



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年11月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-356220

[ST.10/C]:

[JP2001-356220]

出 願 人

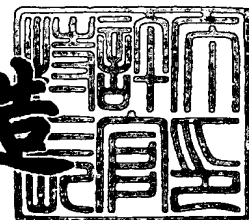
Applicant(s):

株式会社デンソー

2002年 1月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3113914

【書類名】 特許願

【整理番号】 N-76200

【提出日】 平成13年11月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 21/62

【発明の名称】 ホログラムスクリーン及びホログラムディスプレイ

【請求項の数】 15

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 鈴木 一徳

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 高田 健一郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100079142

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高橋 祥泰

【選任した代理人】

 【識別番号】 100110700

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩倉 民芳

【先の出願に基づく優先権主張】

 【出願番号】 特願2001- 1744

 【出願日】 平成13年 1月 9日

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009276

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0105519

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ホログラムスクリーン及びホログラムディスプレイ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 映像投射装置によって投射された映像光を回折・散乱することにより映像を表示するホログラムスクリーンにおいて、

上記ホログラムスクリーンにおけるホログラム素子の映像投射装置側に、斜め上方、又は斜め下方の少なくとも一方の上下特定角度範囲からの入射光を散乱させる上下光散乱素子を、

また、上記ホログラム素子と上記上下光散乱素子の間、又は上記上下光散乱素子の映像投射装置側に、斜め左方および斜め右方の左右特定角度範囲からの入射光を散乱させる左右光散乱素子を配設するとともに、

上記上下特定角度範囲が上記ホログラムスクリーンへの映像光の入射角度を含むように構成されていることを特徴とするホログラムスクリーン。

【請求項 2】 映像投射装置によって投射された映像光を回折・散乱することにより映像を表示するホログラムスクリーンにおいて、

上記ホログラムスクリーンにおけるホログラム素子の映像投射装置側に、斜め上方または、斜め下方の少なくとも一方の上下特定角度範囲からの入射光を散乱させる上下光散乱素子を、

また、上記ホログラム素子の映像観察者側に、斜め左方および斜め右方の左右特定角度範囲からの入射光を散乱させる左右光散乱素子を配設するとともに、

上記上下特定角度範囲が上記ホログラム素子への映像光の入射角度を含むように構成されていることを特徴とするホログラムスクリーン。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、上記左右特定角度範囲を上記ホログラムスクリーンの法線に対して左方 γ ～ 右方 δ としたとき、 γ 及び δ は、

$$0^{\circ} \leq \gamma \leq 25^{\circ}, \quad 0^{\circ} \leq \delta \leq 25^{\circ}$$

を満足することを特徴とするホログラムスクリーン。

【請求項 4】 請求項 1 又は 2 において、上記左右特定角度範囲を上記ホログラムスクリーンの法線に対して左方 γ_1 ～ γ_2 、及び右方 δ_1 ～ δ_2 としたとき、 γ_1 、 γ_2 、 δ_1 、 δ_2 は、

$$20^{\circ} \leq \gamma_1 \leq 25^{\circ}, \quad 65^{\circ} \leq \gamma_2 \leq 70^{\circ},$$

$$20^{\circ} \leq \delta_1 \leq 25^{\circ}, \quad 65^{\circ} \leq \delta_2 \leq 70^{\circ}$$

を満足することを特徴とするホログラムスクリーン。

【請求項 5】 請求項 1～4 のいずれか一項において、上記上下光散乱素子及び上記左右光散乱素子は、上記上下特定角度範囲及び上記左右特定角度範囲内における入射光の少なくとも 20% を散乱することを特徴とするホログラムスクリーン。

【請求項 6】 請求項 1～5 のいずれか一項において、上記上下光散乱素子及び上記左右光散乱素子は、共に上記ホログラム素子から 5 mm 以内の位置に配設してあることを特徴とするホログラムスクリーン。

【請求項 7】 請求項 1～6 のいずれか一項において、上記上下光散乱素子及び上記左右光散乱素子は、脱着可能であることを特徴とするホログラムスクリーン。

【請求項 8】 請求項 1～7 のいずれか一項において、上記ホログラムスクリーンは、複数のホログラム素子を 2 次元的に並べ貼りあわせて一体化したものであることを特徴とするホログラムスクリーン。

【請求項 9】 請求項 8 において、上記複数のホログラム素子は、すべて光学的に同一特性を有するホログラム素子であることを特徴とするホログラムスクリーン。

【請求項 10】 請求項 8 において、上記複数のホログラム素子は、各々すべて異なる参照光で撮影した、光学的に異なる特性を有するホログラム素子であることを特徴とするホログラムスクリーン。

【請求項 11】 請求項 1～10 のいずれか一項において、上記ホログラムスクリーンは、透過型ホログラムスクリーンであることを特徴とするホログラムスクリーン。

【請求項 12】 請求項 1～10 のいずれか一項において、上記ホログラムスクリーンは、反射型ホログラムスクリーンであることを特徴とするホログラムスクリーン。

【請求項 13】 請求項 1～12 のいずれか一項において、上記ホログラム

素子は、拡散板を記録したホログラム素子であることを特徴とするホログラムスクリーン。

【請求項 1 4】 請求項 1 ～ 1 2 において、上記ホログラムスクリーンは、計算機ホログラムであることを特徴とするホログラムスクリーン。

【請求項 1 5】 請求項 1 ～ 1 4 のいずれか一項に記載のホログラムスクリーンと、該ホログラムスクリーンに映像光を投射する映像投射装置とから構成されていることを特徴とするホログラムディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【技術分野】

本発明は、映像光を投射することにより映像を映し出すホログラムスクリーン及びホログラムディスプレイに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来技術】

従来より、図 3 0 に示すごとく、ショーウィンドウ等に貼り付け、動画または静止画による広告等を映すホログラムスクリーン 9 がある。

即ち、該ホログラムスクリーン 9 は、図 3 0 に示すごとく、透明部材 9 1 と該透明部材 9 1 に貼付されたホログラムフィルム 9 2 とからなる。

【 0 0 0 3 】

上記ホログラムスクリーン 9 は、図 3 0 に示すように映像観察者 E に対して上記ホログラムスクリーン 9 の背後の下方（または上方）に設けた投影装置 2（例えばプロジェクター等）からホログラムフィルム 9 2 上に映像光 3 1 を投射し、映像を結像させ、ホログラムフィルム 9 2 によってこの映像光 3 1 を前方に回折・散乱させることにより映像観察者 E に映像を認識させるものである。

このようなホログラムスクリーン 9 に用いるホログラムフィルム 9 2 は、露光光学系において拡散体を感光部材に記録することにより作製される。

【 0 0 0 4 】

【解決しようとする課題】

しかしながら、このように作製されたホログラムフィルム 9 2 を用いたホログ

ラムスクリーン 9 においては、投影装置 2 から投影された映像が緑系の色調を帯びる等、投影された映像の色が充分再現されないという問題が生じていた。

【 0 0 0 5 】

かかる問題に対し、特開平 1 1 - 2 0 2 4 1 7 号公報に開示されているごとく、上記ホログラムフィルム 9 2 の分光特性を測定し、解析を行ったところ、ホログラムフィルム 9 2 は回折光の波長により効率が大きく異なる分布を持った分光特性を有することから、映像の色再現性が悪くなっていると考えられることが分かった。

そこで、ホログラムフィルム 9 2 の各部に対する映像光 3 1 の入射角にある程度の幅を持たせることにより、ホログラムスクリーン 9 に映し出される映像の色再現性が向上することを突き止めた。

そして、ホログラムフィルム 9 2 に対する投影装置 2 からの映像光 3 1 の入射角にある程度の幅を持たせる手段として、光散乱素子をホログラムフィルム 9 2 に組合わせた、ホログラムスクリーンが提案されている（特開平 1 1 - 2 0 2 4 1 7 号公報）。

【 0 0 0 6 】

ところが、上記光散乱素子を単にホログラム 9 2 に組み合わせるだけでは、映像の色再現性を十分なものにすることができない。

その一方で、ホログラムスクリーンの特性として、映像観察者 E がホログラムスクリーン 9 の反対側の背景を見ることができるとも重要である（図 3、図 6 参照）。

【 0 0 0 7 】

また、従来のホログラムスクリーン 9 には、視線移動で色が変わる、視域が狭くなる、複数のホログラムを継ぎ合わせている場合にはその継ぎ目において色差が生じる等の問題もある。

さらに、従来のホログラムスクリーン 9 は、スクリーンサイズが大きくなると映像投射装置の投射距離が長くなるために、それに合せてホログラム素子を作り変えなければならず、テレビのように単純に同じものを積み上げて大型化することができないという問題があった、ホログラムスクリーンを大型化する製造方法

として、特開平 1 1 - 1 0 2 1 5 3 号公報に開示されている方法があるが、この方法においても、映像投射装置の投射距離が長くなるのに合わせてホログラム素子を作り変えなければならなかった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、色再現性に優れ、かつ背景を視認することが可能なホログラムスクリーン及びホログラムディスプレイを提供しようとするものである。

【 0 0 0 9 】

【課題の解決手段】

請求項 1 に記載の発明は、映像投射装置によって投射された映像光を回折・散乱することにより映像を表示するホログラムスクリーンにおいて、

上記ホログラムスクリーンにおけるホログラム素子の映像投射装置側に、斜め上方、又は斜め下方の少なくとも一方の上下特定角度範囲からの入射光を散乱させる上下光散乱素子を、

また、上記ホログラム素子と上記上下光散乱素子の間、又は上記上下光散乱素子の映像投射装置側に、斜め左方および斜め右方の左右特定角度範囲からの入射光を散乱させる左右光散乱素子を配設するとともに、

上記上下特定角度範囲が上記ホログラムスクリーンへの映像光の入射角度を含むように構成されていることを特徴とするホログラムスクリーンにある。

【 0 0 1 0 】

上記映像投射装置は、例えば液晶プロジェクタなど、映像を投射してスクリーン上に結像させる機能を有する装置であり、映像としては、例えばフルカラー或いはモノクロの静止画、動画等がある。

【 0 0 1 1 】

また、上記上下特定角度範囲とは、上記ホログラムスクリーンを垂直に立てて配置した状態において、上記上下光散乱素子に対して上下方向の特定の角度の範囲をいう（図 2（A）の符号 6 1 参照）。

また、上記透明部材としては、例えば、ポリカーボネート、アクリル、塩化ビニル等の樹脂、或いはガラス等がある。

また、上記上下光散乱素子により散乱する光の角度幅は 5° 以上であることが好ましい。

【0012】

また、上記左右特定角度範囲とは、上記ホログラムスクリーンを垂直に立てて配置した状態において、上記左右光散乱素子に対して左右方向の特定の角度の範囲をいう（図2（B）の符号62参照）。また、上記左右方向は、上記上下光散乱素子が散乱させる光の角度の方向、即ち上記上下方向に対して略直角な方向である。

【0013】

次に、本発明の作用効果につき説明する。

上記ホログラム素子の映像投射装置側には、上下光散乱素子を配設してある。そして、上記ホログラム素子に対して上記上下特定角度範囲からの映像光を投影すると、映像光が上記ホログラム素子に入射する前に、上下光散乱素子により上下方向へ散乱される。さらに、左右光散乱素子を配設してあるので、映像光は同様に上記ホログラム素子に入射する前に、左右光散乱素子により左右方向へ散乱される。

左右光散乱素子が、上記上下光散乱素子の間、又は上記上下光散乱素子の映像投射装置側のどちらにあるかで、最終的に上記ホログラム素子に入射する映像光の散乱度合いにほとんど差はない。

【0014】

図28を用いて上下光散乱素子と左右光散乱素子の作用について説明する。

図28（A）は、映像光31が左右光散乱素子14と上下光散乱素子13を透過する際に受ける作用を3次元的に示した図である。図28（C）はこれを側面からみた図であり、図28（D）は上面からみた図である。図28（B）は上下光散乱素子13と左右光散乱素子14を重ねた状態を示してある。

【0015】

映像光31は、図28（A）、（D）に示すごとく、まず左右光散乱素子14で左右方向に散乱され、破線331のような広がりをもった後、図28（A）、（C）に示すごとく、上下光散乱素子13により上下方向に散乱され、四角形3

3 2 のような広がりをもった散乱光となる。

図 2 8 (B) に示すごとく、上下光散乱素子 1 3 と左右光散乱素子 1 4 を重ねた状態においても、同様の現象が起こる。そして、上下光散乱素子 1 3 と左右光散乱素子 1 4 を逆の順に重ねた場合にも、上記映像光 3 1 は、同様の広がりをもった散乱光となる。

【 0 0 1 6 】

これにより、上記ホログラム素子には、映像光が上下左右にある程度の角度の幅を持って入射する。それ故、上記ホログラムスクリーンは、映像の色再現性に優れたものとなる。その理由は、以下のごとくである。

即ち、一般に、ホログラム素子は、波長選択性があるため特定の色が強く再現されるという特徴がある。それ故、ホログラム素子では再生光（映像光）の入射角度が変わると、ホログラムで回折され出射する光の波長がシフトする。この現象は、特に透過型のホログラムで顕著に現れる。反射型であってもホログラムスクリーンのように拡散反射するものでは顕著に見られる。

【 0 0 1 7 】

本発明においては、上下光散乱素子、左右光散乱素子を設けたことにより、上下左右に連続的に変わる入射角の幅ができるので、長短波長へ連続的にピークの変化した回折光が重なり合い、特定の色への色づきが解消され色再現性を良くすることが可能である。しかも正面視だけでなく、上下・左右に視線移動した場合においても、正面視と斜視での色の差がほとんどないものとすることができる。

また、これによりホログラムスクリーンにおける色むらや揮度むらを低減することもできる。

【 0 0 1 8 】

一方、上記上下特定角度範囲や左右特定角度範囲以外からの入射光は、散乱されることなく、透過するため、ホログラムスクリーンの映像観察者側、あるいはその反対側にいる背面観察者がホログラムスクリーンの反対側の背景を視認することができる。すなわち、映像観察者等の視界が上記ホログラムスクリーンによって大きく妨げられることがない。

【 0 0 1 9 】

以上のごとく、本発明によれば、色再現性に優れ、かつ背景を視認することが可能なホログラムスクリーンを提供することができる。

【0020】

次に、請求項2に記載の発明のように、映像投射装置によって投射された映像光を回折・散乱することにより映像を表示するホログラムスクリーンにおいて、

上記ホログラムスクリーンにおけるホログラム素子の映像投射装置側に、斜め上方または、斜め下方の少なくとも一方の上下特定角度範囲からの入射光を散乱させる上下光散乱素子を、

また、上記ホログラム素子の映像観察者側に、斜め左方および斜め右方の左右特定角度範囲からの入射光を散乱させる左右光散乱素子を配設するとともに、

上記上下特定角度範囲が上記ホログラム素子への映像光の入射角度を含むように構成されていることを特徴とするホログラムスクリーンがある。

【0021】

即ち、上記ホログラムスクリーンは、上記請求項1の発明にかかるホログラムスクリーンに対して、上記左右光散乱素子の配設位置を、ホログラム素子の映像観察者側の面に変更して構成したものである（図20参照）。

この発明においては、ホログラム素子で回折・散乱された映像光を、左右光散乱素子にて更に左右方向へ散乱しているため、左右への視線移動に対しての色、輝度変化を大きく低減できる。もちろん、上下光散乱素子を映像投射装置側に設けているので、色再現性についても優れたものとすることができる。

【0022】

次に、請求項3に記載の発明のように、上記左右特定角度範囲を上記ホログラムスクリーンの法線に対して左方 γ ～右方 δ としたとき、 γ 及び δ は、

$$0^{\circ} \leq \gamma \leq 25^{\circ}, \quad 0^{\circ} \leq \delta \leq 25^{\circ}$$

を満足することが好ましい（図2（B）、図7参照）。

【0023】

これにより、上記ホログラムスクリーンを略正面から見る場合に、背景光が映像光に重なることがなく、コントラストが上がり、映像を見やすいホログラムスクリーンを得ることができる。また、上記ホログラムスクリーンに対し、斜め（

左方 γ よりも大、あるいは右方 δ よりも大) から見ることにより、該ホログラムスクリーンの映像投射装置側の背景を視認することができる。

【0024】

上記左右特定角度範囲は、左右光散乱素子上の何れの位置においてもほぼ同じ角度である。映像投射装置から上記ホログラムスクリーンの左右端部への左右方向の入射角は、現在の一般的な映像投射装置のレンズ性能からおよそ $20^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 程度なので、上記角度範囲にあれば、スクリーン全体に渡り色再現性の改善効果が得られるものとなる。

【0025】

次に、請求項4に記載の発明のように、上記左右特定角度範囲を上記ホログラムスクリーンの法線に対して左方 $\gamma_1 \sim \gamma_2$ 、及び右方 $\delta_1 \sim \delta_2$ としたとき、 γ_1 、 γ_2 、 δ_1 、 δ_2 は、

$$20^{\circ} \leq \gamma_1 \leq 25^{\circ}, \quad 65^{\circ} \leq \gamma_2 \leq 70^{\circ},$$

$$20^{\circ} \leq \delta_1 \leq 25^{\circ}, \quad 65^{\circ} \leq \delta_2 \leq 70^{\circ}$$

を満足することとすることもできる (図19)。

この場合には、上記ホログラムスクリーンに対し、略正面から観察することにより、該ホログラムスクリーンの反対側の背景を視認することができる。これにより、該ホログラムスクリーンの透明感を損なうことなく、映像観察者に不思議感を与えることができる。

【0026】

そして、上記ホログラムスクリーンを左方 $\gamma_1 \sim \gamma_2$ の範囲、あるいは右方 $\delta_1 \sim \delta_2$ の範囲から見る場合に、背景光が映像光に重なることがなく、コントラストが上がり、映像の見やすいホログラムスクリーンを得ることができる。

特に、斜め方向に関しては、ホログラムスクリーンの映像輝度は低下するのに対し、背景輝度は低下しないので、仮に上記左右光散乱素子を設けない場合には、コントラストは映像輝度の低下以上に悪化する。

【0027】

そこで、上述のごとく、上記左右光散乱素子を設ければ、斜め方向での背景光の散乱による背景輝度低下と、背景物の形状消失により、大幅に視認性を向上さ

せることができる。

ホログラムスクリーンの法線に対して 65° を超える角度から映像を見る場合、その角度が深すぎるため、映像自体が見にくく、映像輝度、コントラストが良くても、必ずしも視認性の改善に繋がらない。それ故、上記 γ_2 、 δ_2 が 65° を超える範囲にまで設定されていなくても、特に問題はない。

【 0 0 2 8 】

次に、請求項5に記載の発明のように、上記上下光散乱素子及び上記左右光散乱素子は、上記上下特定角度範囲及び上記左右特定角度範囲内における入射光の少なくとも20%を散乱することが好ましい。

これにより、色再現性など、上記請求項1又は2の発明の効果が確実に得られるようになる。散乱される光が20%を下回ると、本発明の色再現性、視域拡大などの効果を確実に得ることができないおそれがある。

【 0 0 2 9 】

次に、請求項6に記載の発明のように、上記上下光散乱素子及び上記左右光散乱素子は、共に上記ホログラムスクリーンのホログラム素子から5mm以内に設けられることが望ましい。

【 0 0 3 0 】

上記上下光散乱素子又は上記ホログラム素子の映像投射装置側に配した上記左右光散乱素子が、上記ホログラム素子から5mmよりも離れていると、ホログラム素子に到達した映像光がボケてしまい、明瞭な映像表示が得られなくなるおそれがある。

また、上記ホログラム素子の映像観察者側に配した上記左右光散乱素子が、上記ホログラム素子から5mmよりも離れていると、ホログラム素子で回折された映像が、左右光散乱素子でぼかされて、上記と同様、明瞭な映像表示が得られなくなるおそれがある。

【 0 0 3 1 】

上記上下光散乱素子及び上記左右光散乱素子が、共に上記ホログラム素子から5mm以内の位置に配設されていれば、例え上記のようなボケがあっても、映像投射装置内の映像表示部、例えば液晶素子の画素間の非表示部内で収まるボケ量

となるため、スクリーンに投射された映像の画素の存在が目立たなくなり、かえって映像品位が良くなる。

【 0 0 3 2 】

次に、請求項 7 に記載の発明のように、上記上下光散乱素子及び上記左右光散乱素子は、脱着可能であることが好ましい。

脱着可能とは、「一度貼り付けた後剥離しても、粘着材などの粘着物の残りがなく、さらに再貼付が可能」ということである。そして、脱着可能とすることにより、例えば、「映像輝度が重要となる昼間は、上記上下光散乱素子及び上記左右光散乱素子を剥がし、映像輝度が低くても問題のない夜間は、上記上下光散乱素子及び上記左右光散乱素子を貼り付ける」という使用環境に応じた使い分けや、「上記上下光散乱素子及び上記左右光散乱素子が傷がついた場合に容易に交換できる」という効果がある。

【 0 0 3 3 】

次に、請求項 8 に記載の発明のように、上記ホログラムスクリーンは、複数のホログラム素子を 2 次元的に並べ貼りあわせて一体化したものであってもよい。

この場合は、各ホログラム素子の継ぎ目部で生じる色差のほとんどない、即ち色再現性のよい品質の安定したホログラムスクリーンを得ることができる。

【 0 0 3 4 】

また、この場合、スクリーンサイズが大きくなるため、1 台の映像投射装置によって映像光を投射する際には、該映像投射装置の投射距離が長くなる。それ故、通常は、それに合せてホログラム素子を作り変えなければならない。

しかし、本発明のホログラムスクリーンは、上下光散乱素子、左右光散乱素子を設けたことにより、上下左右に連続的に変わる入射角の幅ができるので、映像光投射角が製造時に設定したものと同一の角度となるように、映像光を入射させることができるようになる。それ故、各ホログラム素子での色再現性を略同一とすることができると共に、スクリーンの大型化が容易となる。

【 0 0 3 5 】

次に、請求項 9 に記載の発明のように、上記複数のホログラム素子は、すべて光学的に同一特性を有するホログラム素子であってもよい。

「光学的に同一特性」とは、「映像光の投射角度、及び回折散乱された映像光の出射範囲や色再現特性が同一、即ち同一撮影光学系で作成されたホログラム素子である」ということである。

【 0 0 3 6 】

このようなホログラムを隣り合わせて一体化し、1つの映像投射装置から映像光を投射すれば、通常は、各ホログラム素子に対する映像光投射角が、製造時に設定したものと異なることになる。

本発明においては、上下光散乱素子、左右光散乱素子を設けたことにより、上下左右に連続的に変わる入射角の幅ができる。そのため、映像光投射角が製造時に設定したものと同一の角度となるように、映像光を入射させることができるようになる。それ故、各ホログラム素子での色再現性を略同一とすることができる。更に、スクリーンの大型化も可能となる。

【 0 0 3 7 】

次に、請求項10に記載の発明のように、上記複数のホログラム素子は、各々すべて異なる参照光で撮影した、光学的に異なる特性を有するホログラム素子であっても良い。

この場合にも、請求項9に記載の発明と同一効果で各ホログラム素子での色再現性を略同一とすることができる。更に、スクリーンの大型化も可能となる。

【 0 0 3 8 】

次に、請求項11に記載の発明のように、上記ホログラムスクリーンを、透過型ホログラムスクリーンとすることができる。この場合にも、色再現性に優れ、かつ背景を視認することが可能なホログラムスクリーンを得ることができる。

【 0 0 3 9 】

次に、請求項12に記載の発明のように、上記ホログラムスクリーンを、反射型ホログラムスクリーンとすることもできる。この場合にも、色再現性に優れ、かつ背景を視認することが可能なホログラムスクリーンを得ることができる。

【 0 0 4 0 】

次に、請求項13に記載の発明のように、上記ホログラム素子を、拡散板を記録したホログラム素子とすることができる。この場合にも、色再現性に優れ、か

つ背景を視認することが可能なホログラムスクリーンを得ることができる。

【0041】

次に、請求項14に記載の発明のように、上記ホログラムスクリーンは、計算機ホログラムとすることができる。

計算機ホログラムは、例えば、図29(A)に示すように、ホログラム素子120を数十 μ m程度の微細な単位に区分し、各単位ホログラムa, b, c, ...につき、回折波長、回折方向、結像位置等を設定する。そして、図29(B)に示すごとく、必要な回折格子126をコンピュータにより計算し、加工するものである。そのため、所望の視域内で色再現性の良いホログラムスクリーンを得るためには、膨大な演算時間と回折格子126形成のための加工時間が必要となる。

そこで、本発明の場合には、上下光散乱素子、左右光散乱素子を有するために、同一の単位ホログラム複数を1つのユニットとして加工することができるため、演算時間、加工時間を低減することができる。

【0042】

次に、請求項15に記載の発明のように、上記ホログラムスクリーンと、該ホログラムスクリーンに映像光を投射する映像投射装置とから構成されていることを特徴とするホログラムディスプレイがある。

本ホログラムディスプレイによれば、上述した作用効果により、色再現性を向上させ、かつホログラムスクリーンの反対側の背景を視認することが可能となる。

従って、色再現性に優れ、かつ背景を視認することが可能なホログラムディスプレイを提供することができる。

【0043】

【発明の実施の形態】

実施形態例1

本発明の実施形態例にかかるホログラムスクリーン及びホログラムディスプレイにつき、図1～図8を用いて説明する。図1～図8のうち、図2(B)、図4、図5(B)は上方から見た図、図7は斜視図であり、その他は側方から見た図。

である。

本例のホログラムスクリーン 1 は、図 1 に示すごとく、透明部材 1 1 と該透明部材 1 1 に貼付されたフィルム状のホログラム素子（以下、「ホログラムフィルム 1 2」という。）とからなり、映像投射装置 2 によって映像光 3 1 を投射することにより映像を映し出す。

【 0 0 4 4 】

上記ホログラムフィルム 1 2 の映像投射装置側 1 2 1 には、図 2 (A) , 図 3 に示すごとく、上下特定角度範囲 6 1 からの入射光 3 0 を散乱させるフィルム状の光散乱素子（以下、「上下光散乱フィルム 1 3」という。）を配設してある。

上記映像投射装置 2 は、上記ホログラムフィルム 1 2 に対して上記上下特定角度範囲 6 1 から映像光 3 1 を投射する。

また、上記映像投射装置 2 は、液晶プロジェクターであり、フルカラー或いはモノクロの静止画、動画等の映像を投射する。

また、上記透明部材 1 1 は、アクリルからなる。

【 0 0 4 5 】

上記上下特定角度範囲 6 1 は、図 2 (A) に示すごとく、上記ホログラムフィルム 1 2 の法線 Z、即ち上下光散乱フィルム 1 3 の法線に対し、下方 $\alpha = 25^{\circ}$ ~ $\beta = 55^{\circ}$ である。

上記上下光散乱フィルム 1 3 としては、視界制御フィルム（住友化学製、ルミスティ MF Y - 2 5 5 5）を使用し、上下方向に関し入射光 3 0 を散乱させるような向きに配設してある。即ち、上記上下光散乱フィルム 1 3 は、下方 25° ~ 55° の角度範囲からの入射光 3 0 を散乱させて上方 25° ~ 55° の出射角度で、散乱光 3 5 として出射させる。

【 0 0 4 6 】

また、図 1, 図 4 に示すごとく、上記ホログラムフィルム 1 2 の映像投射装置側 1 2 1 には、左右特定角度範囲 6 2 からの入射光 3 0 を散乱させるフィルム状の光散乱素子（以下、「左右光散乱フィルム 1 4」という。）（図 2 (B) , 図 7）が配設してある。

上記左右特定角度範囲 6 2 は、上記ホログラムフィルム 1 2 の法線 Z、即ち左

右光散乱フィルム 1 4 の法線に対し、左方 $\gamma = 15^\circ$ ～ 右方 $\delta = 15^\circ$ である。

上記左右光散乱フィルム 1 4 としては、視界制御フィルム（住友化学製、ルミスティ MF X - 1 5 1 5）を使用し、左右方向に関し入射光 3 0 を散乱させるような向きに配設してある。即ち、上記左右光散乱フィルム 1 4 は、左方 15° ～ 右方 15° の角度範囲からの入射光 3 0 を散乱させて左方 15° ～ 右方 15° の出射角度で、散乱光 3 6 として出射させる。

【 0 0 4 7 】

また、上記ホログラムフィルム 1 2 は、上記透明部材 1 1 の映像投射装置側 1 1 1 に、粘着剤により貼り付けてあり、更に、上記ホログラムフィルム 1 2 の映像投射装置側 1 2 1 に、上記上下光散乱フィルム 1 3 及び左右光散乱フィルム 1 4 を、粘着剤により順次貼り付けてある。

また、上記左右光散乱フィルム 1 4 の映像投射装置側 1 4 1、及び上記透明部材 1 1 の映像観察者側 1 1 2 には、反射防止用の AR フィルム 1 5 1、1 5 2 がそれぞれ貼り付けてある。

また、本例のホログラムスクリーン 1 は透過型のホログラムスクリーンである。

【 0 0 4 8 】

また、本例のホログラムディスプレイ 4 は、図 1 に示すごとく、上述のホログラムスクリーン 1 と上記映像投射装置 2 とにより構成されている。

上記ホログラムディスプレイ 4 においては、図 5 (A) に示すごとく、上記映像投射装置 2 のレンズ中心 2 1 から上記ホログラムスクリーン 1 の下端 1 8 への投射角度 θ_1 と、上記映像投射装置 2 のレンズ中心 2 1 から上記ホログラムスクリーン 1 の上端 1 9 への投射角度 θ_2 とは、共に上記上下特定角度範囲 6 1 (図 2 (A)) に含まれている。

【 0 0 4 9 】

即ち、上記上下特定角度範囲 6 1 を $\alpha \sim \beta$ とすると、

$$\alpha \leq \theta_1 < \theta_2 \leq \beta \cdots (1)$$

が成立する。また、ホログラムスクリーン 1 の上下方向の長さを H、映像投射装置のレンズ中心とホログラムスクリーンの中心との距離を S、ホログラムスク

リーン 1 の中心 1 7 への映像光の投射角度を θ_0 とすると、

$$\theta_1 = \tan^{-1} \{ (S \sin \theta_0 - (H/2)) / S \cos \theta_0 \} \cdots (2)$$

$$\theta_2 = \tan^{-1} \{ (S \sin \theta_0 + (H/2)) / S \cos \theta_0 \} \cdots (3)$$

が成り立つ。

従って、式 (1) の関係を満足するような、 θ_1 及び θ_2 が得られるよう、 H 、 S 、 θ_0 を設定する。または、要求されるホログラムスクリーン 1 と映像投射装置 2 の設置レイアウトにより、上記上下特定角度範囲 6 1 の α 、 β を設定する。

【0 0 5 0】

本例においては、 $\theta_0 = 35^\circ$ 、 $\alpha = 25^\circ$ 、 $\beta = 55^\circ$ であるため、これに合せて、上記式 (2)、式 (3) を満たすように、 S 、 H を定めて、 θ_1 、 θ_2 が式 (1) を満たすようにする。

具体的には、本例においては、 $S = 180 \text{ cm}$ 、 $H = 61 \text{ cm}$ とすることにより、 $\theta_1 = 26.3^\circ$ 、 $\theta_2 = 42.2^\circ$ としている。

【0 0 5 1】

また、左右方向について、上記ホログラムディスプレイ 4 においては、図 5 (B) に示すごとく、映像投射装置 2 のレンズ中心 2 1 からホログラムスクリーン 1 の右端 1 0 1 への投射角度 θ_3 は、上記左右特定角度範囲 6 2 (図 4) にほぼ含まれている。

【0 0 5 2】

即ち、ホログラムスクリーン 1 の左右方向の長さを W とすると、

$$\theta_3 = \tan^{-1} \{ (W/2) / S \cos \theta_0 \} \cdots (4)$$

が成り立つ。

そして、上記左右特定角度範囲 6 2 のうち、右側の範囲を γ として、 $\theta_3 \leq \gamma$ となるように、 W 、 S 、 θ_0 を設定する。または、要求されるホログラムスクリーン 1 と映像投射装置 2 の設置レイアウトより、左右光散乱フィルム 1 4 の左右特定角度範囲 6 2 を設定する。

【0 0 5 3】

本例においては、 $W = 812 \text{ mm}$ とし、 $\theta_3 = 15.4^\circ$ としている。

また、本例においては、上述のごとく、上下光散乱フィルム 1 3 及び左右光散

乱フィルム 1 4 の性能に応じた映像投射装置 2 及びホログラムスクリーン 1 の設置レイアウトを決定したが、逆に、必要とする映像投射装置 2 等の設置レイアウトから上下散乱フィルム 1 3 及び左右光散乱フィルム 1 4 の性能を選定することもできる。

【 0 0 5 4 】

また、上記ホログラムフィルム 1 2 は、図 8 に示すごとく、拡散板を記録することにより製造する。即ち、感光材 1 2 9 と拡散板 1 2 8 とを図 8 に示すごとく配置し、拡散板 1 2 8 に光を透過させて、回折・散乱させることにより、物体光 3 7 を発生させる。そして、上記感光材 1 2 9 上において、斜め下方から入射した参照光 3 8 と、上記物体光 3 7 とを干渉させることにより、干渉縞を形成し、拡散板 1 2 8 を記録する。

【 0 0 5 5 】

次に、本例の作用効果につき説明する。

図 1 に示すごとく、上記ホログラムフィルム 1 2 の映像投射装置側 1 2 1 には、上記上下光散乱フィルム 1 3 と上記左右光散乱フィルム 1 4 とを配設してある。そして、上記ホログラムスクリーン 1 に対して、上記上下特定角度範囲 6 1 から映像光 3 1 を入射する。そのため、該映像光 3 1 は、上記ホログラムフィルム 1 2 の手前で上記上下光散乱フィルム 1 3 と左右光散乱フィルム 1 4 とによって散乱する。

これにより、上記ホログラムフィルム 1 2 には、映像光 3 1 が、入射角にある程度の幅をもって入射する。それ故、映像光 3 1 が上記ホログラムフィルム 1 2 において回折することにより得られる映像は、色再現性に優れている。

【 0 0 5 6 】

また、これにより、ホログラムスクリーン 1 における視域を広くし、色ムラや輝度分布やスクリーンゲインの分布を均一にすることもできる（実施形態例 3 参照）。

また、上述のごとく、上記映像光 3 1 は、上記上下光散乱フィルム 1 3 と左右光散乱フィルム 1 4 によって散乱するため、ホログラムスクリーン 1 を直進透過する映像光 3 1、即ち 0 次光（図 3 0 の符号 3 2 参照）をカットすることができ

る。0次光とは、映像投射装置2から映像観察者E1の目に直接入る光のことをいう（図30の符号32）。

【0057】

一方、上記上下特定角度範囲61及び左右特定角度範囲62以外からの入射光301は、上記上下光散乱フィルム13、左右光散乱フィルム14において散乱することなく、上記ホログラムスクリーン1を透過する。そのため、図3、図6に示すごとく、上記ホログラムスクリーン1の映像観察者E1或いは映像投射装置側にいる背面観察者E2が、上記ホログラムスクリーン1の反対側の背景51、52を視認することもできる。即ち、映像観察者E1、背面観察者E2の視界が、上記ホログラムスクリーン1によって、大きく妨げられることがない。

【0058】

また、上記上下特定角度範囲61は、上記ホログラムフィルム12の法線Zに対し、下方25～55°であり、上記映像光31の入射角は上記ホログラムスクリーン1に対して上記上下特定角度範囲61内である。これにより、上記ホログラムスクリーン1を観察する場合に、0次光が目に入るおそれがない。

【0059】

また、上記ホログラムスクリーン1におけるホログラムフィルム12を製造する際に用いる参照光38の入射角 θ （図8参照）は、上記映像光31と略同等の入射角で投射する。そのため、映像光31を上記上下特定角度範囲61、即ち下方25～55°の範囲内で投射する場合には、上記参照光の入射角 θ も下方25～55°の範囲内とする。

【0060】

また、図1に示すごとく、上記ホログラムフィルム12の映像投射装置側121には、左右特定角度範囲62からの入射光30を散乱させる左右光散乱フィルム14が配設してある。

これにより、図4に示すごとく、左右特定角度範囲62については、上記ホログラムスクリーン1の反対側の背景511が、映像観察者E1から見えなくなる。そのため、上記左右特定角度範囲62から、上記ホログラムスクリーン1を観察することにより、映像に背景511が重なることがなく、映像が見やすくなる。

【 0 0 6 1 】

また、左右方向に関しても上記映像光 3 1 を散乱させてホログラムフィルム 1 2 に入射させることができるため、ホログラムスクリーン 1 の色再現性を一層高めることができる。更に、ホログラムスクリーン 1 における、視域の拡大、輝度分布やスクリーンゲインの分布の均一化、色差の防止等にもつながる。

【 0 0 6 2 】

また、上記左右特定角度範囲 6 2 は、上記ホログラムフィルム 1 2 の法線 Z に対し、左方 1 5 ° ～右方 1 5 ° であるため、上記ホログラムスクリーン 1 を略正面（図 4 の E 1 の位置）から見る場合に、背景 5 1 1 が映像に重なることがなく、映像が見やすい。また、上記ホログラムスクリーン 1 に対し、斜め（左方 1 5 ° よりも大（図 4 の E 3 の位置）、或いは右方 1 5 ° よりも大）から見ることにより、該ホログラムスクリーン 1 の映像投射装置側の背景 5 1 2 を視認することができる。

【 0 0 6 3 】

また、上記ホログラムスクリーン 1 は、両面に反射防止用の A R フィルム 1 5 1, 1 5 2 を配設してある。

それ故、図 6 に示すごとく、上記ホログラムスクリーン 1 の映像観察者側に配置した A R フィルム 1 5 2 は、映像観察者側の背景 5 2 が上記ホログラムスクリーン 1 に映り込むことを防ぎ、映像投射装置側に配置した A R フィルム 1 5 1 は、映像投射装置側の背景 5 1 が上記ホログラムスクリーン 1 に映り込むことを防ぐ。これにより、映像観察者 E 1 には、背景 5 2 が映像に重なって見えることがなく、映像が見やすくなる。また、背面観察者 E 2 には、ホログラムスクリーン 1 を通して、映像観察者側の背景 5 2 が見やすくなる。ただし、映り込みが目立たないときは、A R フィルム 1 5 1, 1 5 2 は必ずしも設ける必要はない。

【 0 0 6 4 】

以上のごとく、本例によれば、色再現性に優れ、かつ背景を視認することが可能なホログラムスクリーンを提供することができる。

【 0 0 6 5 】

実施形態例 2

本例は、図 9 に示すごとく、4 枚のホログラムフィルム 1 2 を、隣り合せて透明部材 1 1 に貼付してあるホログラムスクリーン 1 0 の例である。

即ち、上記ホログラムフィルム 1 2 は、上下 2 枚と左右 2 枚に継ぎ合せてある。

その他は、実施形態例 1 と同様である。

なお、図 9 においては、上下光散乱フィルム、左右光散乱フィルム、及び A R フィルムは、省略してある。

【 0 0 6 6 】

この場合には、継ぎ目 1 2 1 を挟んで隣り合うホログラムフィルム 1 2 間において色差が生じない、ホログラムスクリーン 1 0 を得ることができる。

その他、実施形態例 1 と同様の作用効果を有する。

【 0 0 6 7 】

実施形態例 3

本例は、図 1 0 ～図 1 3 に示すごとく、本発明のホログラムスクリーン 1 の各種性能、即ち、色度、輝度、スクリーンゲインを測定した例である。

まず、試料 1 として、上下光散乱フィルムと左右光散乱フィルムの両方を用いた実施形態例 1 のホログラムスクリーンを、試料 2 として、左右光散乱フィルムは用いず上下光散乱フィルムのみを用いたホログラムスクリーンを用意した。

また、比較試料として、上下光散乱フィルムと左右光散乱フィルムとのいずれをも用いない従来のホログラムスクリーンを用意した。

【 0 0 6 8 】

そして、各ホログラムスクリーンについて、図 1 0 に示す各測定部位 a ～ i において、色度、輝度、スクリーンゲインをそれぞれ測定した。

色度の測定結果を図 1 1 (A)，(B) に、輝度の測定結果を図 1 2 に、スクリーンゲインの測定結果を図 1 3 に、それぞれ示す。各図において、符号 A は試料 1 のデータ、符号 B は試料 2 のデータ、符号 C は比較試料のデータをそれぞれ表す。後述する図 1 5、図 1 6 においても同様である。

【 0 0 6 9 】

また、図 1 1 (A) は、図 1 0 に示す各測定部位 a ~ i において色彩輝度計 BM-7 (トプコン社製) にて C I E 色度座標で示される色度 (u' , v') を測定し、その色度 u' の値をプロットしたものであり、図 1 1 (B) は、上記 C I E 色度座標で示される色度 v' の値をプロットしたものである。

【 0 0 7 0 】

本測定において、ホログラムスクリーンは、縦 : 横 = 3 : 4 の対角 4 0 インチのものを使用し、映像投射装置 (プロジェクタ) は、ホログラムスクリーン中心への入射角が 35° 、投射距離が 1 8 0 c m となるよう配置した。また、上下光散乱フィルム、左右光散乱フィルムについては、実施形態例 1 と同じ構成とした。また、色彩輝度計 BM-7 は、ホログラムスクリーンの中心からの法線上でありホログラムスクリーンから 2. 5 m の距離に設置した。

【 0 0 7 1 】

また、スクリーンゲインは、下記の式 (5) により求められる。

$$(\text{スクリーンゲイン}) = \{ (\text{輝度}) \times \pi \} / (\text{照度}) \cdots (5)$$

即ち、ホログラムスクリーンの測定点の映像投射装置側に、照度計を設置し、映像投射装置の照度を測定した後、色彩輝度計を測定点に向けて輝度を測定し、式 (5) より、スクリーンゲインを求めた。なお、照度計としては、トプコン社製 IM-5 を使用した。

【 0 0 7 2 】

図 1 1 (A), (B) から分かるように、色度に関しては、比較試料は測定部位によってバラツキがあるのに対し、試料 1 及び試料 2 は、バラツキが小さい。また、試料 2 よりも、試料 1 の方が、バラツキが小さい。つまり、色ムラが殆どない。

また、図 1 2, 図 1 3 から分かるように、輝度、スクリーンゲインに関しても、比較試料は測定部位によって大きなバラツキがあるが、試料 1 及び試料 2 はバラツキが小さい。

また、色度、輝度、スクリーンゲインのいずれにおいても、試料 2 よりも、試料 1 の方が分布が良い。

【 0 0 7 3 】

以上の結果から、本発明のホログラムスクリーンは、従来のホログラムスクリーンに比べ、色度、輝度、スクリーンゲインのバラツキが極めて小さく、色再現性に優れていることが分かる。

また、上下光散乱フィルムに加え左右光散乱フィルムをも用いることにより、色度、輝度、スクリーンゲインのバラツキが分布が更に良くなることが分かる。

【0074】

また、図14に示すごとく、上記試料1（図1）に対して、上下光散乱フィルム13と左右光散乱フィルム14の配置を入れ替えた構成としたホログラムスクリーン1も、上記試料1と同等の特性を示した。なお、図14においては、ARフィルムを省略している。

【0075】

また、上記各試料について、映像観察者E1の視線移動に伴う、上記色度（ u' ， v' ）の変化を測定した。その結果を図15（A），（B）に示す。

同図から、試料1及び試料2は、比較試料に対して、色合いの変化が大幅に低減されていることが分かる。そして、試料1は、色あいの変化がほとんど無く、非常に良好な色再現性を持つことが確認された。

【0076】

また、映像光31の投射角度 θ_0 （図5（A）参照）の変化に伴う、上記色度（ u' ， v' ），スクリーンゲインの変化を測定した。その結果を図16（A），（B），（C）に示す。

同図から分かるように、試料1，試料2は、映像光31の投射角度 θ_0 を変えても、ほとんど色合い、スクリーンゲインの変化が無いことが確認された。

【0077】

実施形態例4

本例は、図17に示すごとく、実施形態例1に示したホログラムディスプレイ4を、自動車7の車内に設置した例である。

即ち、図17（A），（B）に示すごとく、ホログラムスクリーン1を、車内の前席71と後席72との間に配置し、映像投射装置2を、運転席711と助手席712との間に配置してある。

そして、後席 7 2 の乗員がホログラムスクリーン 1 に再生される映像を観察する。左右光散乱フィルムとしては、視界制御フィルム（ルミスティ MF Z - 2 5 5 5）を使用した。

その他は、実施形態例 1 と同様である。

【 0 0 7 8 】

これにより、後席 7 2 の乗員は、左右特定角度範囲で上記ホログラムスクリーン 1 を観察することにより、映像を快適に見ることができる。

また、運転席 7 1 1 の運転手が後方を確認する場合には、上記ホログラムスクリーン 1 に対して、上記左右特定角度範囲外の角度で後方を見ることにより、上記ホログラムスクリーン 1 が運転手の視界を遮ることがない。

そのため、上記ホログラムスクリーン 1 は、後席 7 2 の乗員に快適な映像を提供することができると共に、運転席 6 1 1 の運転手の視界を確保することができる。

その他、実施形態例 1 と同様の作用効果を有する。

【 0 0 7 9 】

実施形態例 5

本例は、図 1 8 に示すごとく、自動車のインストゥルメントパネル 7 3 の上方に配置した反射型のホログラムディスプレイ 4 0 0 の例である。

上記ホログラムディスプレイ 4 0 0 のホログラムスクリーン 1 0 0 は、映像投射装置 2 0 0 から投射された映像光を回折させて、運転席側へ反射する。これにより、運転者に映像を認識させる。

その他は、実施形態例 1 と同様である。

この場合にも、実施形態例 1 と同様の作用効果を有する。

【 0 0 8 0 】

また、本発明の用途としては、上述のような車載用としてのみならず、店舗の窓ガラス等に設置し、商品の宣伝、広告を行ったり、銀行や病院の窓口等に情報を表示したりするなど、種々の用途がある。

【 0 0 8 1 】

実施形態例 6

本例は、図 1 9 に示すごとく、実施形態例 1 で用いた左右光散乱フィルム 1 4 (図 2 (B), 図 7) と異なる左右光散乱フィルム 1 4 0 を用いた例である。

即ち、該左右光散乱フィルム 1 4 0 として、左右特定角度範囲を上記ホログラムスクリーンの法線 Z、即ち左右光散乱フィルム 1 4 0 の法線に対して左方 $\gamma_1 \sim \gamma_2$ 、及び右方 $\delta_1 \sim \delta_2$ としたとき、 $\gamma_1 = 25^\circ$ 、 $\gamma_2 = 55^\circ$ 、 $\delta_1 = 25^\circ$ 、 $\delta_2 = 55^\circ$ である視界制御フィルム（住友化学製、ルミスティ MFZ-2555）を使用した。

上下光散乱フィルム 1 3、ホログラムフィルム 1 2 等、その他の構成は、実施形態例 1 と同様である。

【0082】

左右光散乱フィルム 1 4 0 は、法線 Z を中心として左右に $\pm 25^\circ$ の範囲から入射してくる背景光を、散乱せずそのまま透過するので、正面を含むある程度の範囲において背景を視認することができる。

そして、上記 $\pm 25^\circ$ 範囲の外側 $25 \sim 55^\circ$ の範囲においては、背景光を散乱する。それ故、この範囲から見ると、左右光散乱フィルム 1 4 0 は不透明に見える、背景を確認することができない。即ち、背景光が散乱されるので、背景光輝度が低減し、映像光輝度とのコントラストが向上すると共に、背景に存在する物体も見えなくなり、より一層映像視認性が良くなる。

【0083】

また、色再現性を重視する場合には、図 2 0 に示すごとく、左右光散乱フィルム 1 4 0 はホログラムフィルム 1 2 の映像観察者側 1 2 1 に設けたほうが良い。ホログラムフィルム 1 2 で回折散乱された映像光のうち、左右方向に散乱された光が、さらに左右光散乱フィルム 1 4 0 で左右方向に散乱されるため、色再現性を向上することができる。

これに対し、上記左右光散乱フィルム 1 4 0 を映像投射装置側に設けた場合は、スクリーンの周辺部にしか色再現性の向上効果が十分に発揮されないおそれがある。

【0084】

実施形態例 7

本例は、図 2 1 に示すごとく、複数の単位ホログラムフィルム 1 2 3 を 2 次元的に隣り合わせ、上下光散乱フィルム 1 3、左右光散乱フィルム 1 4 を積層し、大型化した例である。

複数の単位ホログラムを 2 次元的に隣り合わせ大型化する場合、従来、図 2 2 のように、1 枚の単位ホログラムフィルム 1 2 3 につき 1 台の映像投射装置 2 を使用する、いわゆるマルチ投射によって映像を映し出す方法が一般的であった。即ち、複数台の映像投射装置 2 が必要であった。

【 0 0 8 5 】

本例では、この映像投射装置 2 を図 2 1 に示すように 1 台にすることができる。本例のホログラムスクリーン 1 においては、単位ホログラムフィルム 1 2 3 はすべて、対角 6 0 インチ（縦：横＝3：4）で、ホログラムスクリーン 1 への映像光 3 1 の入射角度を 3 5° としている。上下光散乱フィルム 1 3、左右光散乱フィルム 1 4 は、実施形態例 1 と同一のものを使用した。

【 0 0 8 6 】

また、映像投射装置 2 の投射距離は、複数台の映像投射装置 2 を用いる従来の場合（図 2 2）の投射距離 2 7 0 0 mm に対し 2 倍の 5 4 0 0 mm とした。なお、映像投射装置 2 の明るさは、従来の映像投射装置 2（図 2 2）よりも明るいことが好ましい。

【 0 0 8 7 】

本例において、上下光散乱フィルム 1 3、左右光散乱フィルム 1 4 が無ければ、各単位ホログラムフィルム 1 2 3 で再現できる色は、ばらばらで一致しないが、上下光散乱フィルム 1 3、左右光散乱フィルム 1 4 を設けることで、映像光 3 1 の入射角度が上下左右に幅をもつため、再現できる色を良好にすることができる。そのため、図 2 2 のマルチ投射式と遜色ない色合いとすることができる。

これにより、1 台のプロジェクタで使用できる色再現性の良い大型 1 2 0 インチスクリーンを得ることができる。

【 0 0 8 8 】

また、本例において、左右光散乱フィルム 1 4 をホログラムフィルム 1 2 3 の映像観察者側に設けても良い。

また、左右光散乱フィルム 1 4 を、実施形態例 6 に示した左右光散乱フィルム 1 4 0 (図 1 9) としても良い。この場合は、左右光散乱フィルム 1 4 0 をホログラムフィルム 1 2 3 の映像観察者側に設けた方が、より色再現性を良くすることができる。

なお、図 2 3 に示すように、左右光散乱フィルム 1 4 を設けなくても、色再現性の改善効果はある。

【0 0 8 9】

実施形態例 8

本例は、図 2 4、図 2 5 に示すごとく、実施形態例 7 の複数の単位ホログラムフィルム 1 2 3 として、製造時に設定された映像光 3 1 の投射角度、投射距離が異なる単位ホログラムフィルム 1 2 4、1 2 5 を使用した例である。

即ち、本例のホログラムスクリーン 1 は、単独で使用するとした場合に適切な、映像光 3 1 の投射角度、投射距離が異なる単位ホログラムフィルム 1 2 4、1 2 5 を、組み合わせて 2 次元的に隣り合わせ、上下光散乱フィルム 1 3、左右光散乱フィルム 1 4 を積層し、大型化したものである。

【0 0 9 0】

上記ホログラムフィルム 1 2 4 は、図 2 4 (A) に示すごとく、単独で使用する場合には、映像光 3 1 を投射角度 θ_4 、投射距離 S_4 で入射させる。

また、上記ホログラムフィルム 1 2 5 は、図 2 4 (B) に示すごとく、単独で使用する場合には、映像光 3 1 を投射角度 θ_5 、投射距離 S_5 で入射させる。

そして、仮に、図 2 4 (C) に示すごとく、上記ホログラムフィルム 1 2 4 とホログラムフィルム 1 2 5 とを単純に隣り合わせてホログラムスクリーンを構成した場合には、複数の映像投射装置 2 が必要となる。即ち、投射角度 θ_4 と θ_5 、投射距離 S_4 と S_5 とは、一致しないため、複数の映像投射装置 2 が必要となる。

【0 0 9 1】

本例のホログラムスクリーン 1 は、図 2 5 に示すように、上記ホログラムフィルム 1 2 4 を、ホログラムスクリーン 1 の上段に水平方向に 2 枚並べ、上記ホログラムフィルム 1 2 5 を、ホログラムスクリーン 1 の下段に水平方向に 2 枚並べ、更に上下光散乱フィルム 1 3 と左右光散乱フィルム 1 4 を積層することにより

構成する。

そして、図 2 5 に示すごとく、映像光 3 1 を投射角度 θ_6 、投射距離 S_6 で入射させる。これにより、色再現性の良い大型 1 2 0 インチスクリーンを得ることができる。

【 0 0 9 2 】

実施形態例 9

本例は、実施形態例 7 の単位ホログラムフィルム 1 2 3 を、図 2 6 のように上下左右に 4 分割し、これらをそれぞれ 4 枚ずつ用意し、図 2 7 (A) のように組み合わせて大型化し、図 2 7 (B) のように映像投射装置 2 によって映像光 3 1 を投影した例である。

【 0 0 9 3 】

即ち、上記各ホログラムフィルム 1 2 3 を分割して得られる左上の分割フィルム H 1 を 4 枚集めて、図 2 7 (A) に示すごとく、大型のホログラムスクリーン 1 の左上に配置する。右上の分割フィルム H 2、左下の分割フィルム H 3、右下の分割フィルム H 4 についても、同様に、それぞれ、上記大型のホログラムスクリーン 1 の右上、左下、右下に集めて配置する。

【 0 0 9 4 】

上下光散乱フィルム、左右光散乱フィルムは図示していないが、実施形態例 7、8 と同様にして積層している。

これにより、ホログラムスクリーンの一層の大型化が可能となる。

その他は、実施形態例 7 と同様の作用効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施形態例 1 における、ホログラムディスプレイの説明図。

【図 2】

実施形態例 1 における、(A) 側方から見た上下光散乱フィルムの機能説明図、及び (B) 上方から見た左右光散乱フィルムの機能説明図。

【図 3】

実施形態例 1 における、側方から見たホログラムスクリーンの機能説明図。

【図 4】

実施形態例 1 における、上方から見たホログラムスクリーンの機能説明図。

【図 5】

実施形態例 1 における、ホログラムスクリーンと映像投射装置の配置を説明する (A) 側面説明図, (B) 上面説明図。

【図 6】

実施形態例 1 における、ホログラムスクリーンの作用効果の説明図。

【図 7】

実施形態例 1 における、左右光散乱フィルムの斜視図。

【図 8】

実施形態例 1 における、ホログラムフィルムの製造方法の説明図。

【図 9】

実施形態例 2 における、ホログラムスクリーンの斜視図。

【図 10】

実施形態例 3 における、ホログラムスクリーンの測定部位の説明図。

【図 11】

実施形態例 3 における、ホログラムスクリーンの色度の測定結果を示す線図。

【図 12】

実施形態例 3 における、ホログラムスクリーンの輝度の測定結果を示す線図。

【図 13】

実施形態例 3 における、ホログラムスクリーンのスクリーンゲインの測定結果を示す線図。

【図 14】

実施形態例 3 における、ホログラムスクリーンの説明図。

【図 15】

実施形態例 3 における、視線移動に伴うホログラムスクリーンの色度の変化を示す線図。

【図 16】

実施形態例 3 における、映像光投射角度の変化に伴うホログラムスクリーンの

色度，スクリーンゲインの変化を示す線図。

【図 1 7】

実施形態例 4 における，自動車に搭載したホログラムディスプレイの平面図，及び（B）斜視図。

【図 1 8】

実施形態例 5 における，自動車に搭載したホログラムディスプレイの斜視図。

【図 1 9】

実施形態例 6 における，左右光散乱フィルムの斜視図。

【図 2 0】

実施形態例 6 における，ホログラムスクリーンの説明図。

【図 2 1】

実施形態例 7 における，ホログラムスクリーンの斜視説明図。

【図 2 2】

複数の単位ホログラムを 2 次元的に隣り合わせ大型化した，従来のホログラムスクリーンの説明図。

【図 2 3】

実施形態例 7 における，左右光散乱フィルムを設けないホログラムスクリーンの斜視説明図。

【図 2 4】

実施形態例 8 における，ホログラムフィルムの説明図。

【図 2 5】

実施形態例 8 における，ホログラムスクリーンの説明図。

【図 2 6】

実施形態例 9 における，4 分割するホログラムフィルムの説明図。

【図 2 7】

実施形態例 9 における，ホログラムスクリーンの（A）正面説明図，（B）縦断面説明図。

【図 2 8】

左右光散乱素子と上下光散乱素子の，本発明に関する作用説明図。

【図 2 9】

計算機ホログラムの、本発明に関する説明図。

【図 3 0】

従来例における、ホログラムディスプレイの説明図。

【符号の説明】

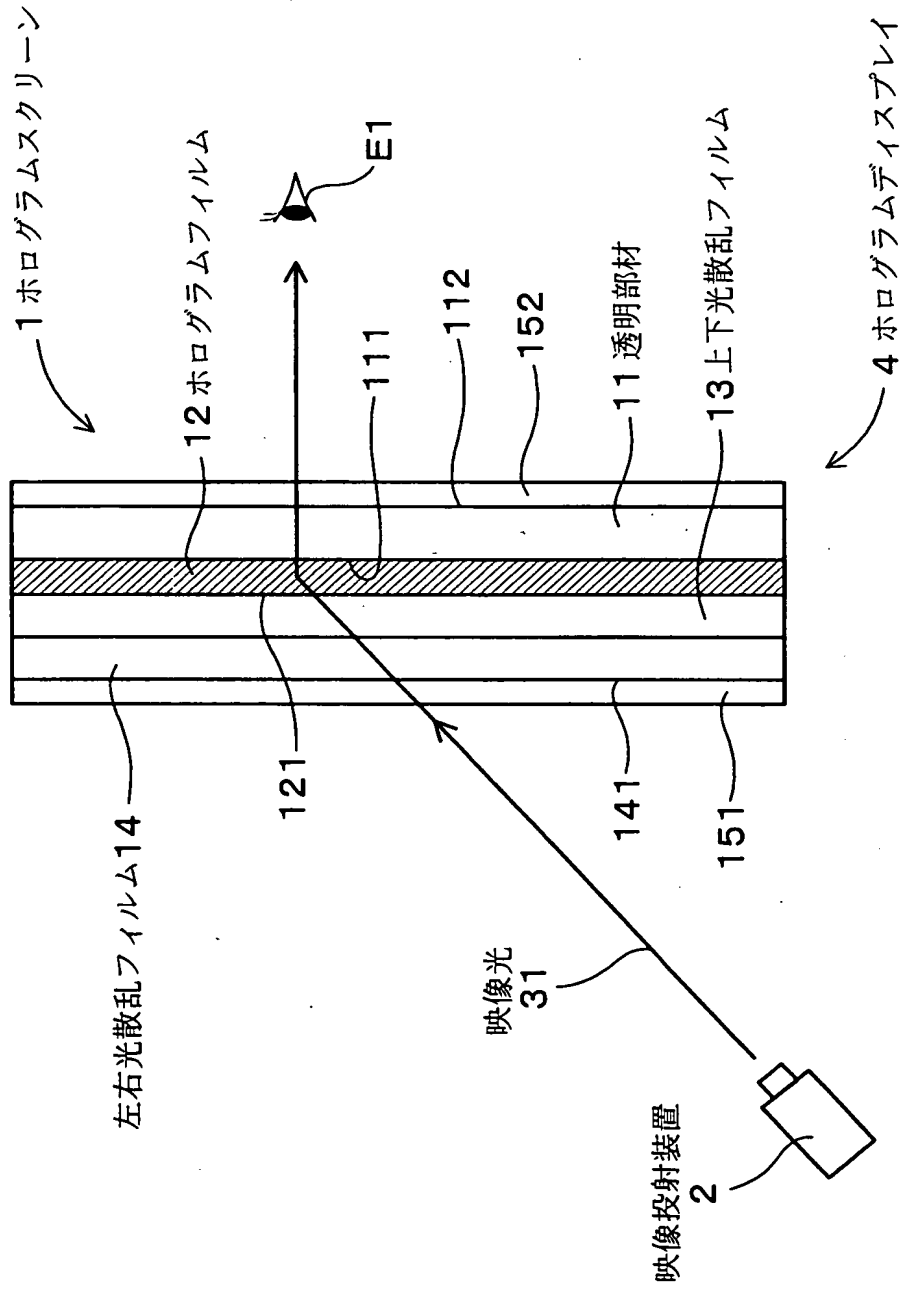
- 1, 1 0, 1 0 0 . . . ホログラムスクリーン,
- 1 1 . . . 透明部材,
- 1 2 . . . ホログラムフィルム,
- 1 3 . . . 上下光散乱フィルム,
- 1 4 . . . 左右光散乱フィルム,
- 2 . . . 映像投射装置,
- 3 1 . . . 映像光,
- 4, 4 0 0 . . . ホログラムディスプレイ,
- 6 1 . . . 上下特定角度範囲,
- 6 2 . . . 左右特定角度範囲,

【書類名】

図面

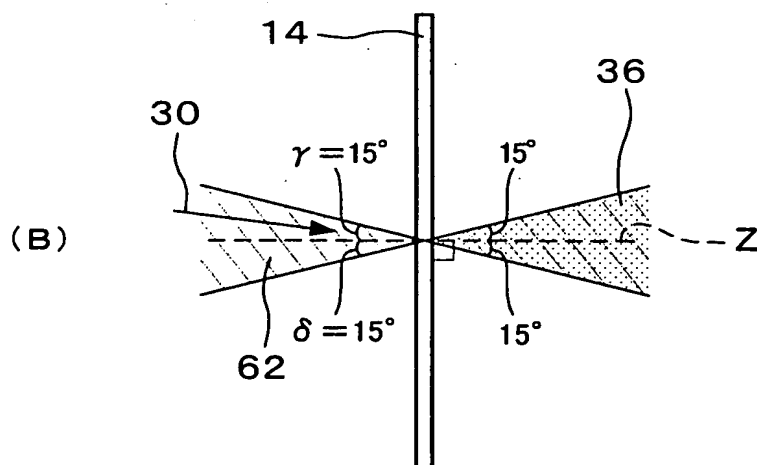
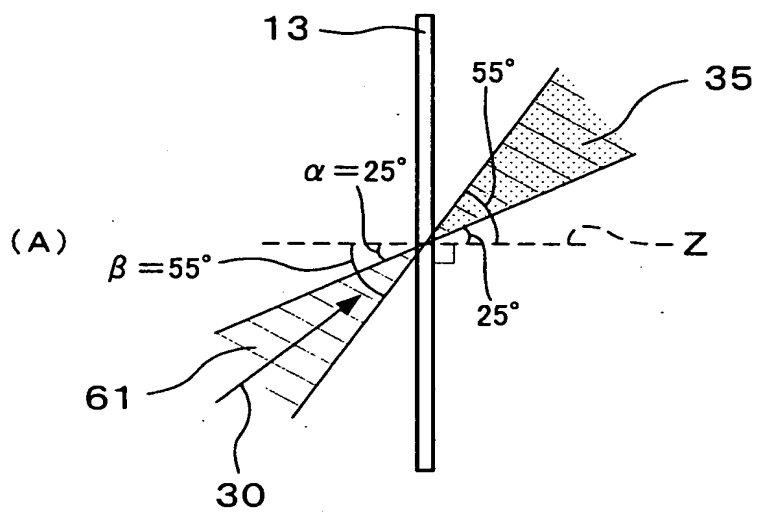
【図 1】

(図 1)



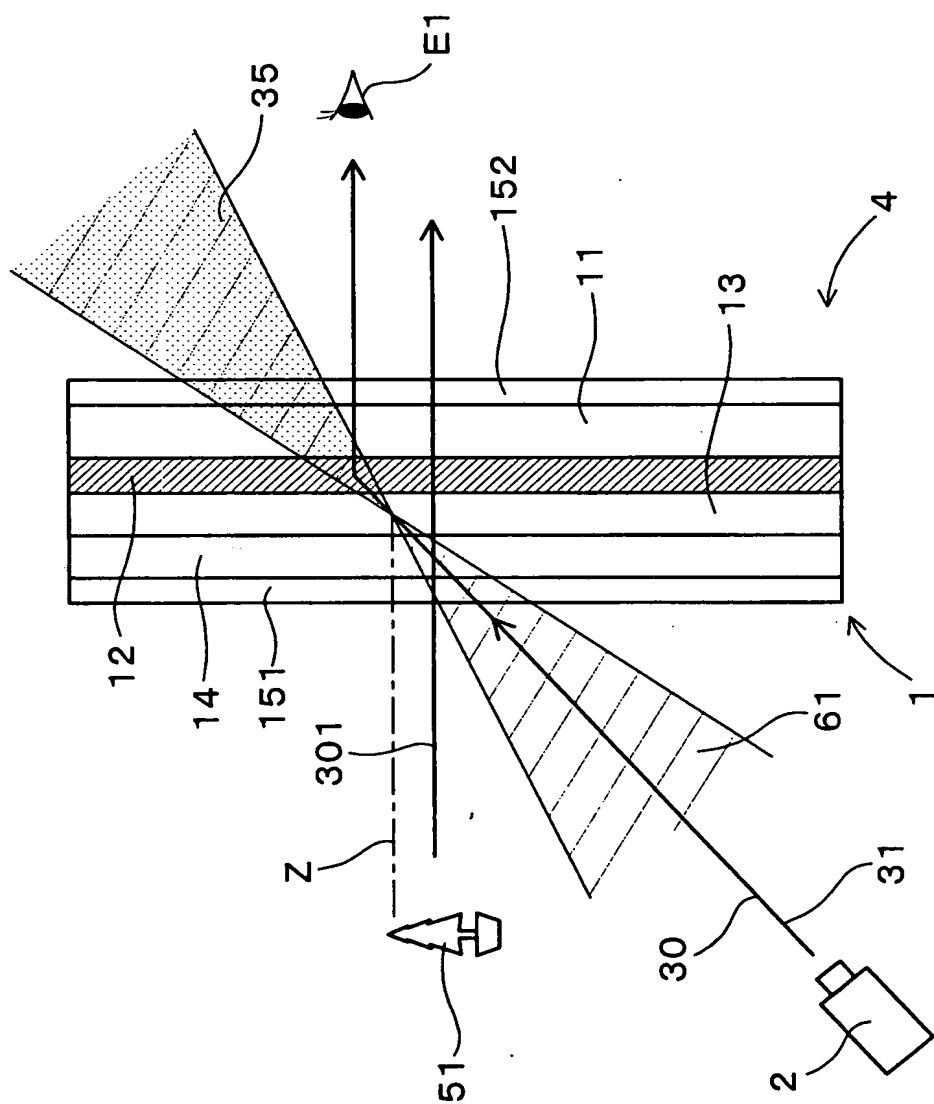
【図 2】

(図 2)



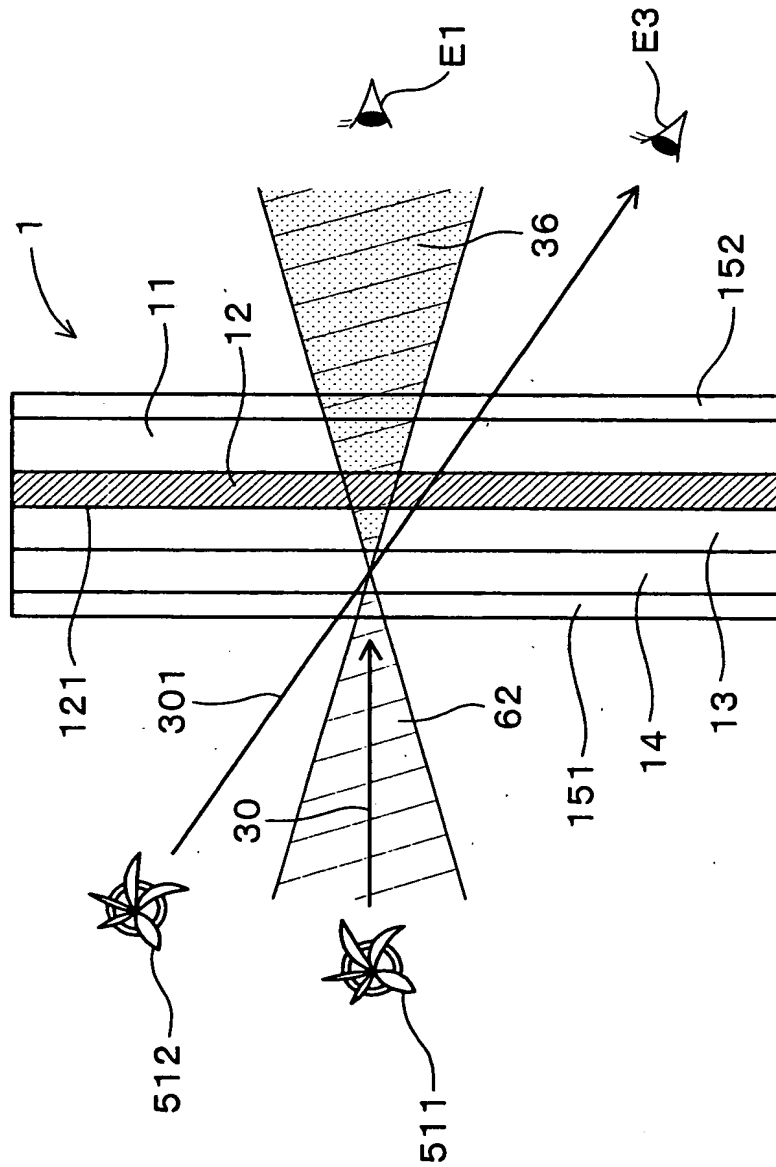
【図 3】

(図 3)



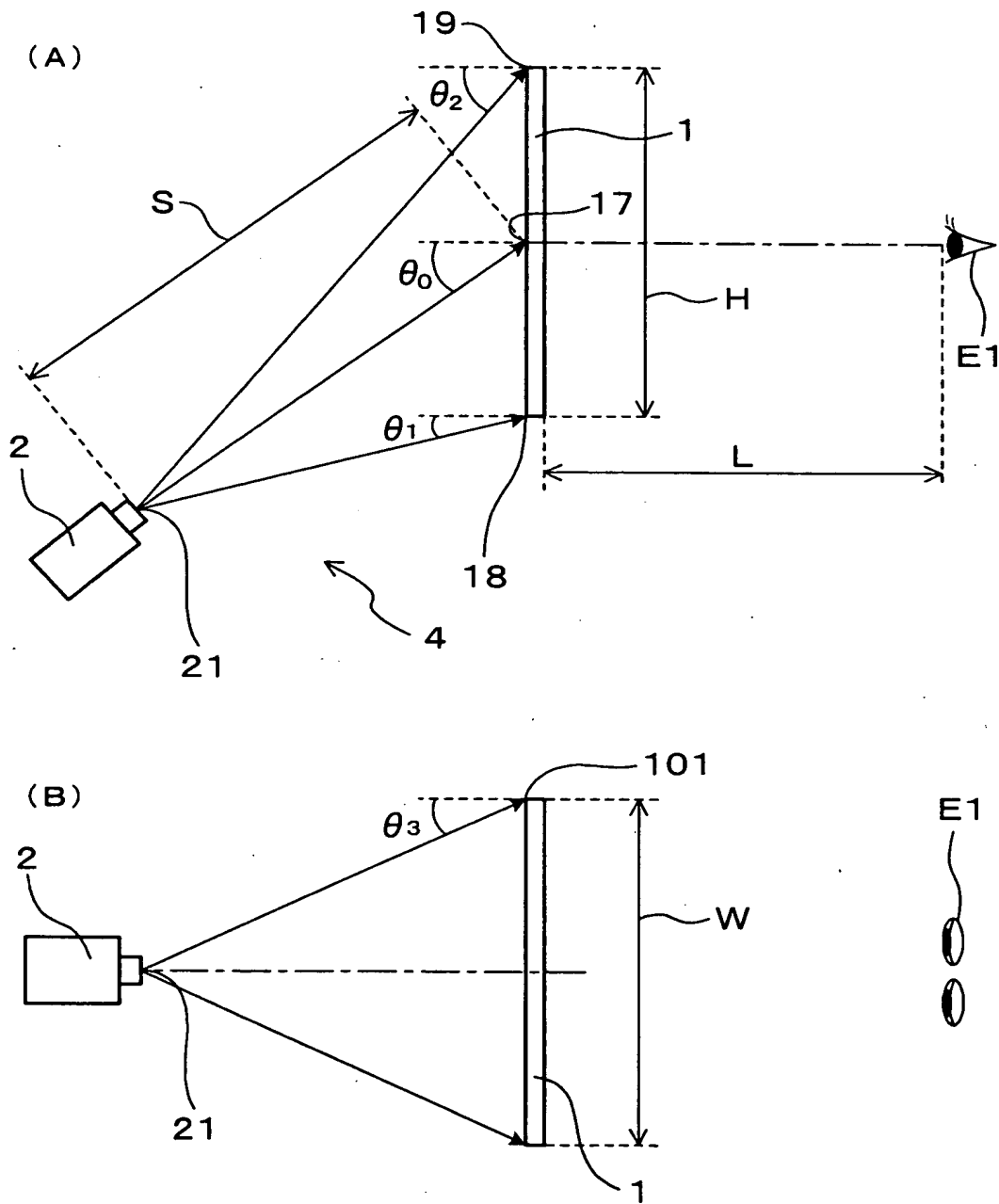
【図 4】

(図 4)



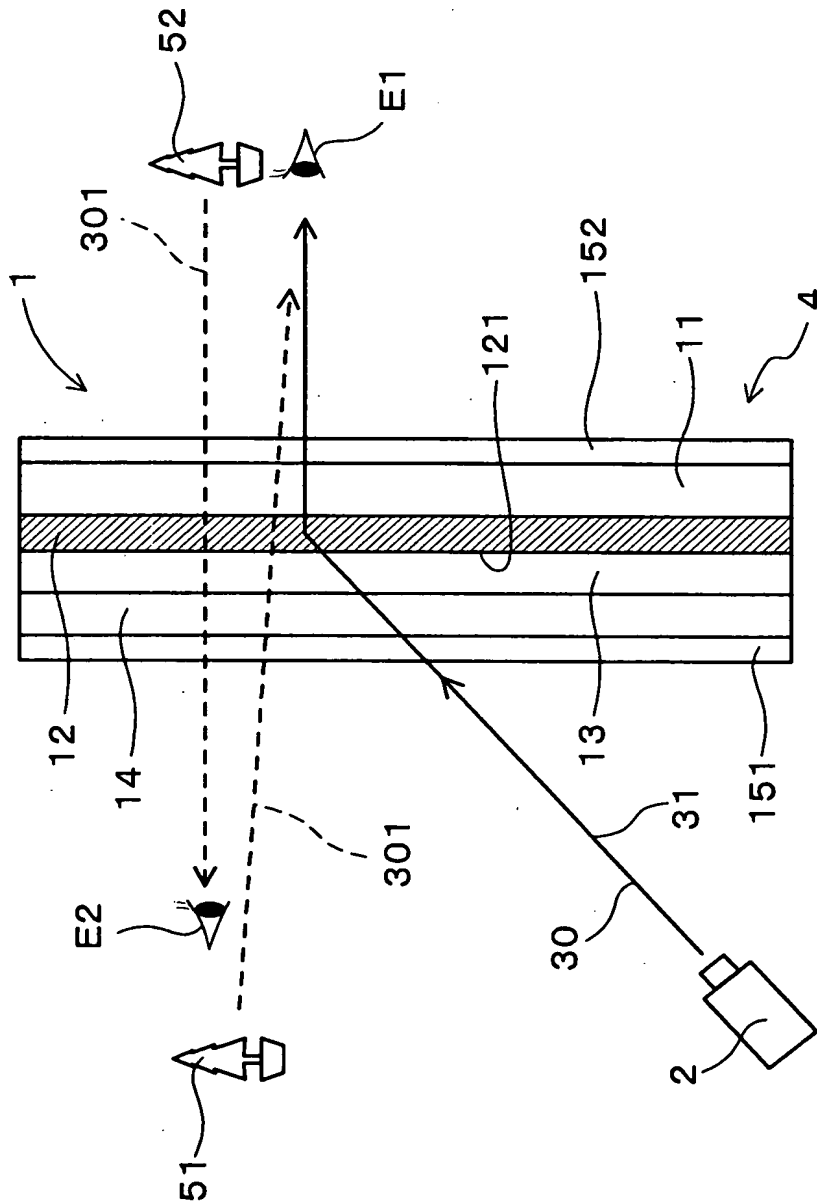
【図 5】

(図 5)



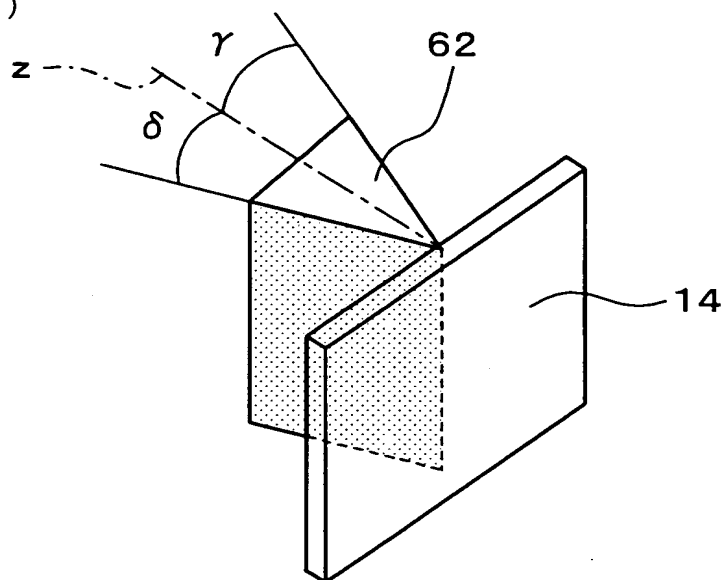
【図 6】

(図 6)



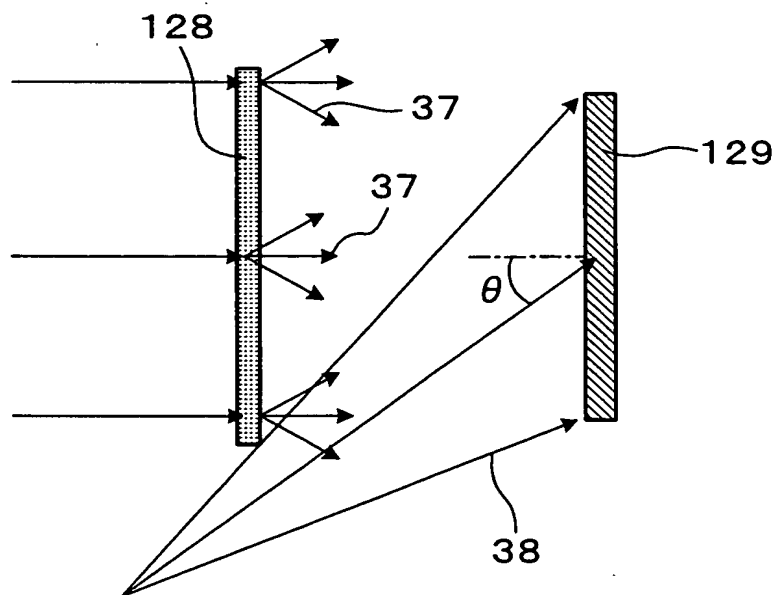
【図 7】

(図 7)



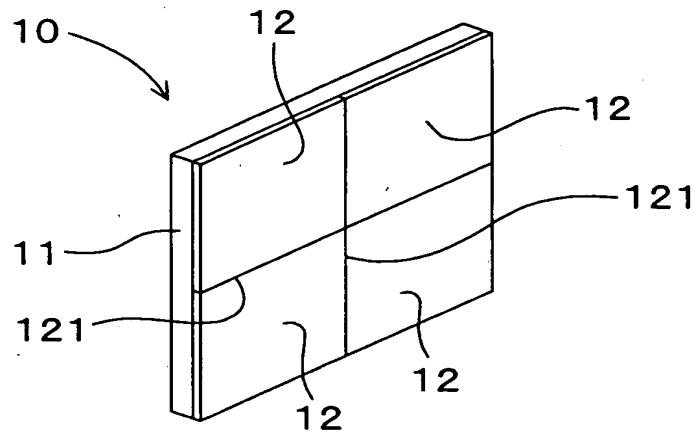
【図 8】

(図 8)



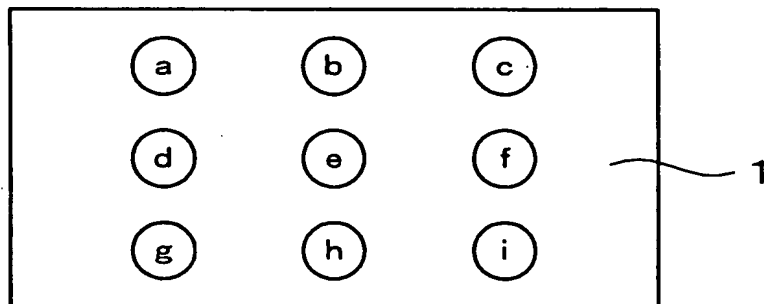
【図 9】

(図 9)



【図 1 0】

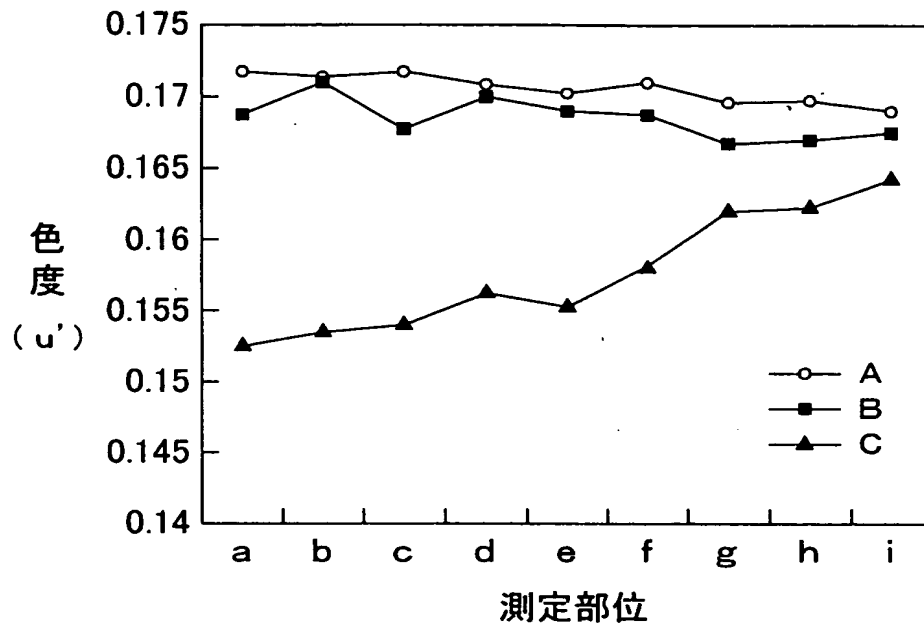
(図 1 0)



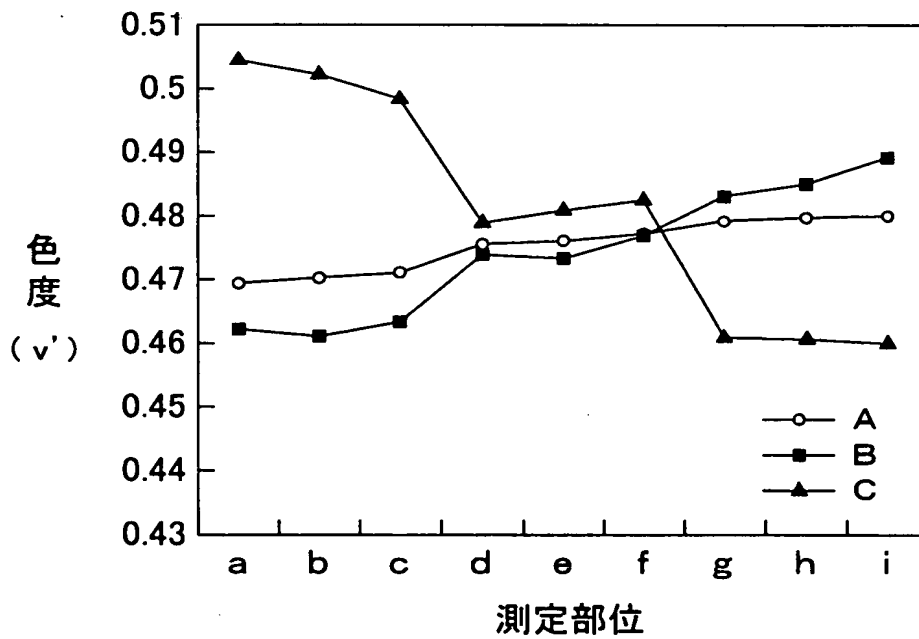
【図 1 1】

(図 1 1)

(A)

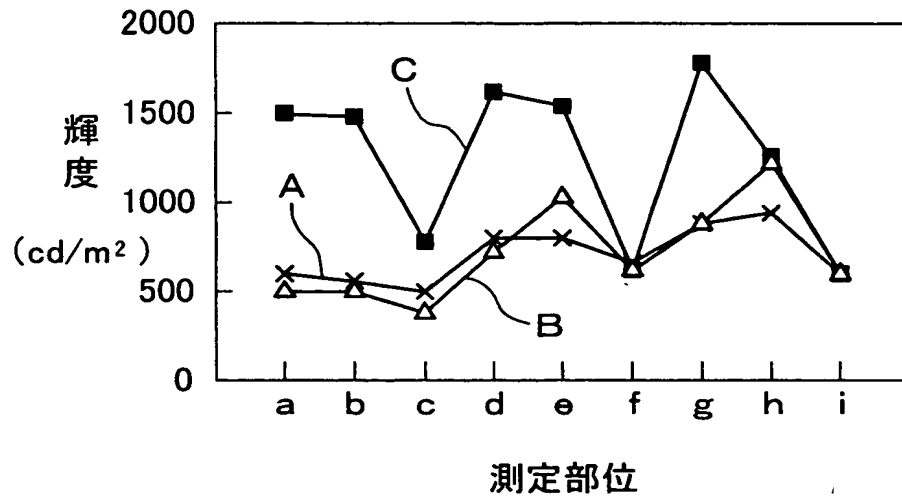


(B)



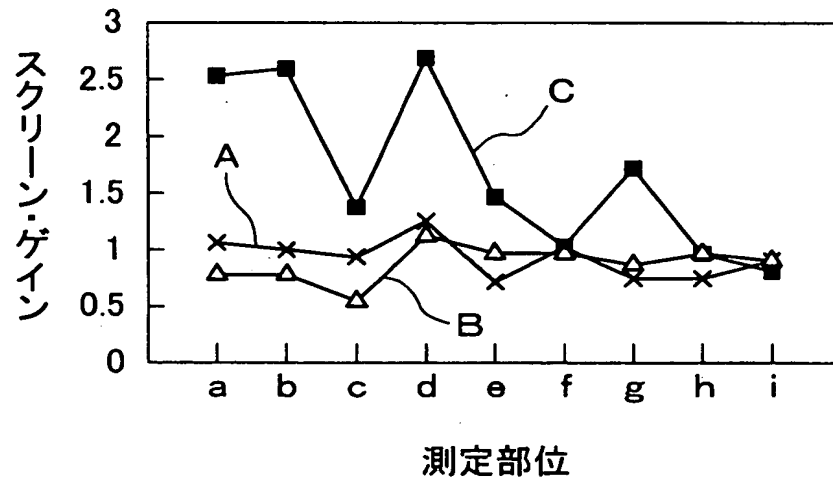
【図 1 2】

(図 1 2)



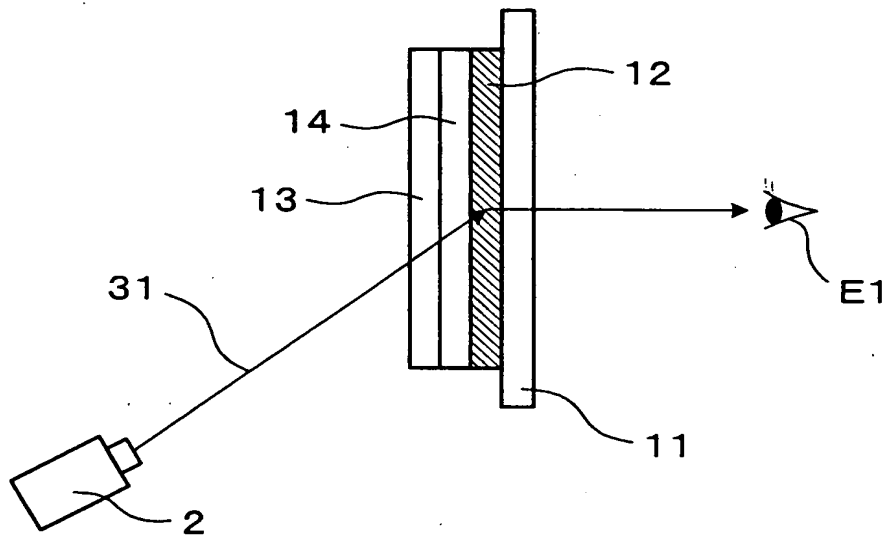
【図 1 3】

(図 1 3)



【図 1 4】

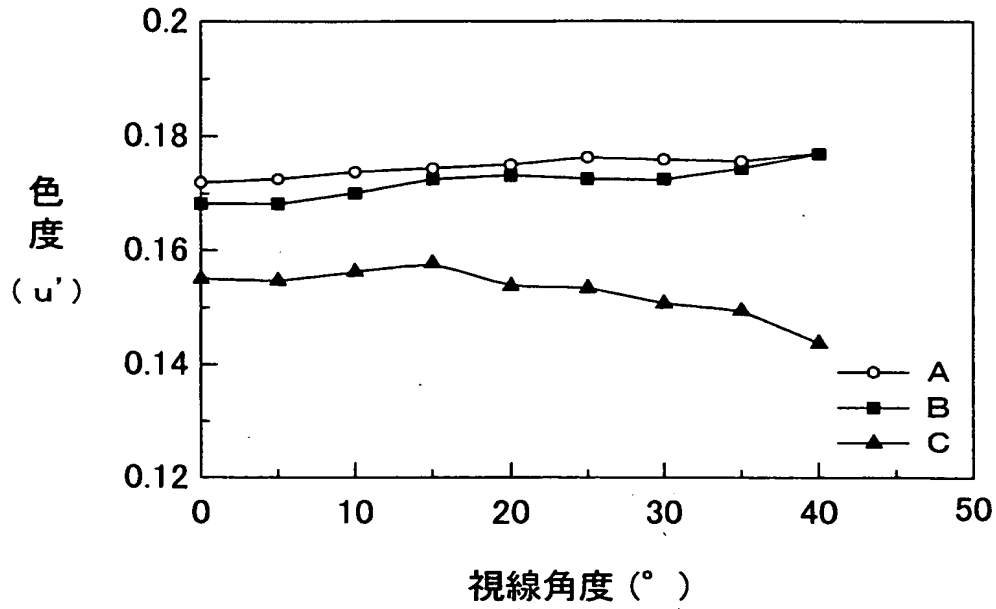
(図 1 4)



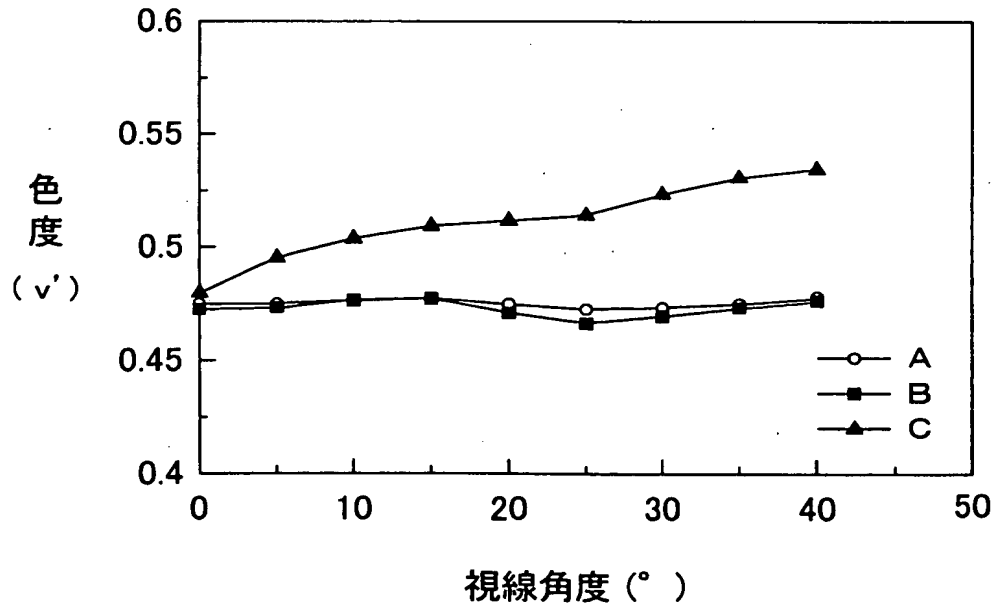
【図 1 5】

(図 1 5)

(A)



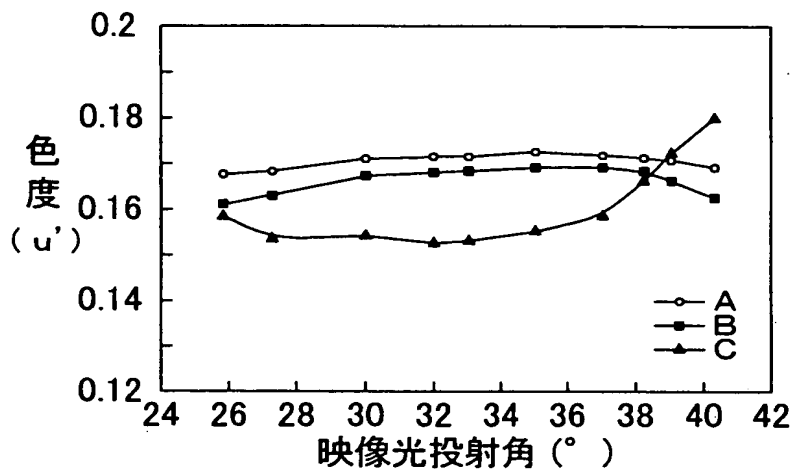
(B)



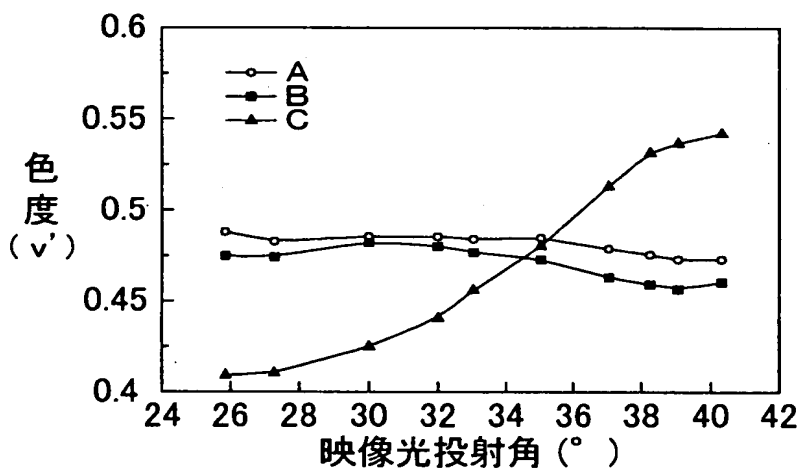
【図 1 6】

(図 1 6)

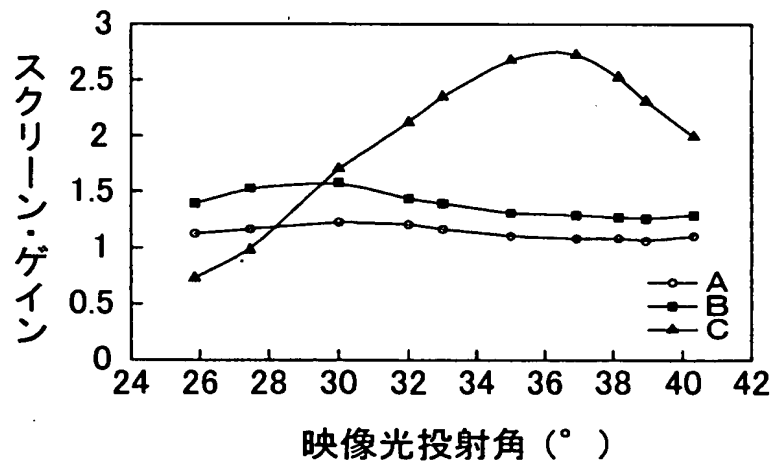
(A)



(B)



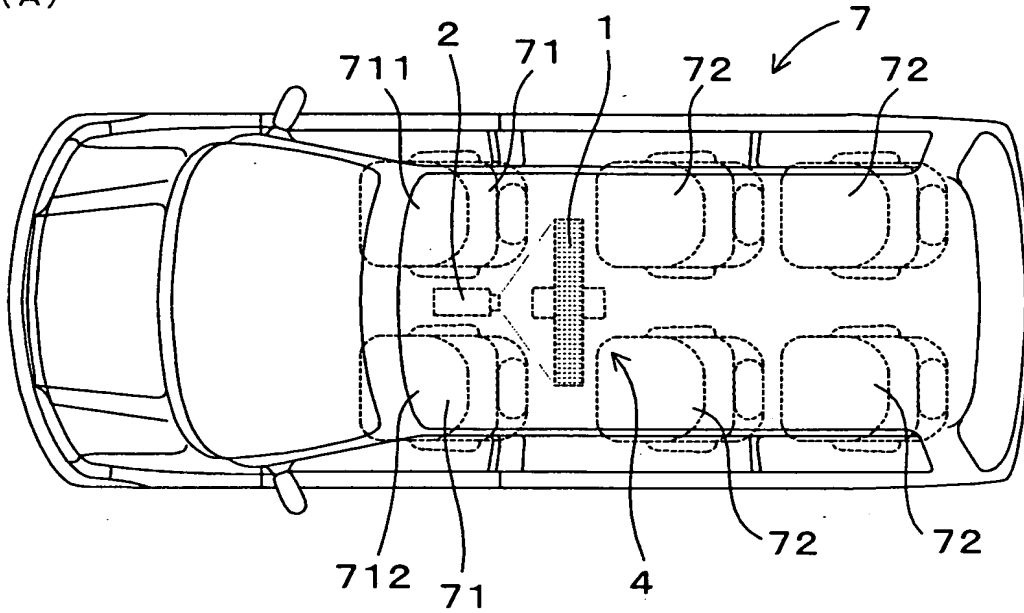
(C)



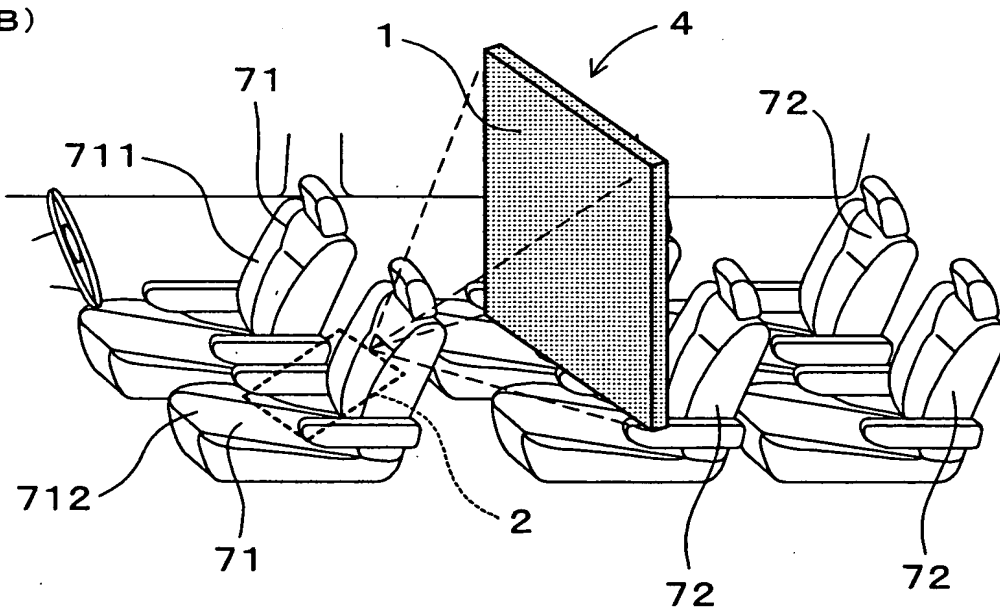
【図 17】

(図 17)

(A)

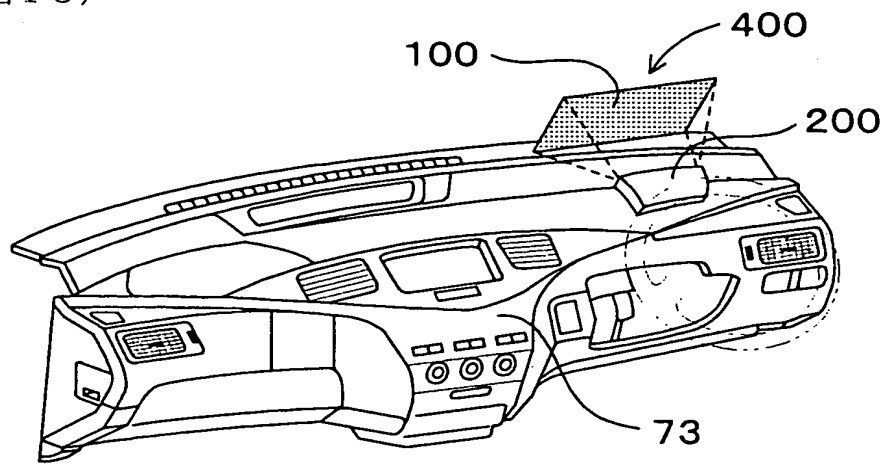


(B)



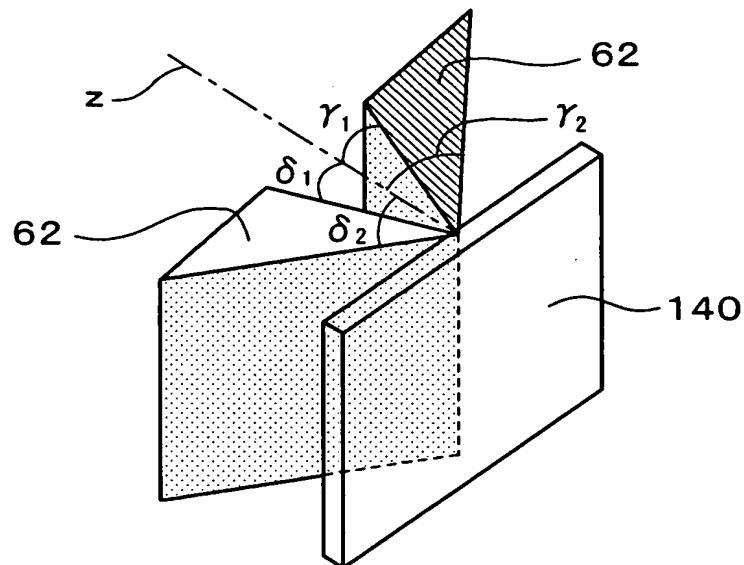
【図 18】

(図 18)



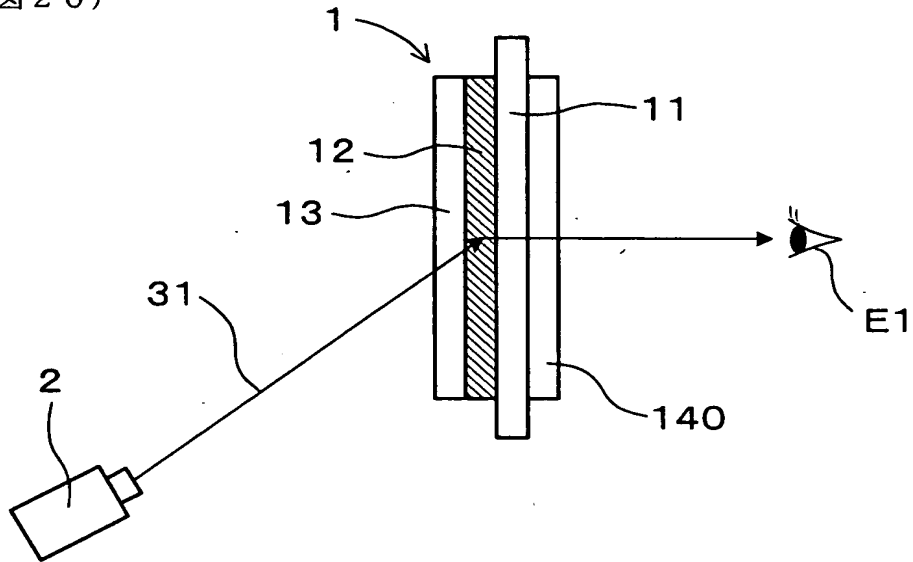
【図 19】

(図 19)



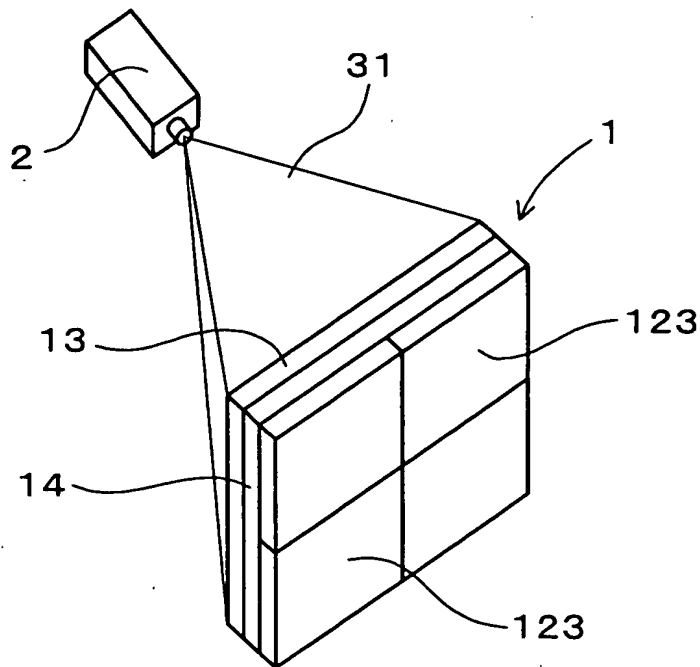
【図 2 0】

(図 2 0)



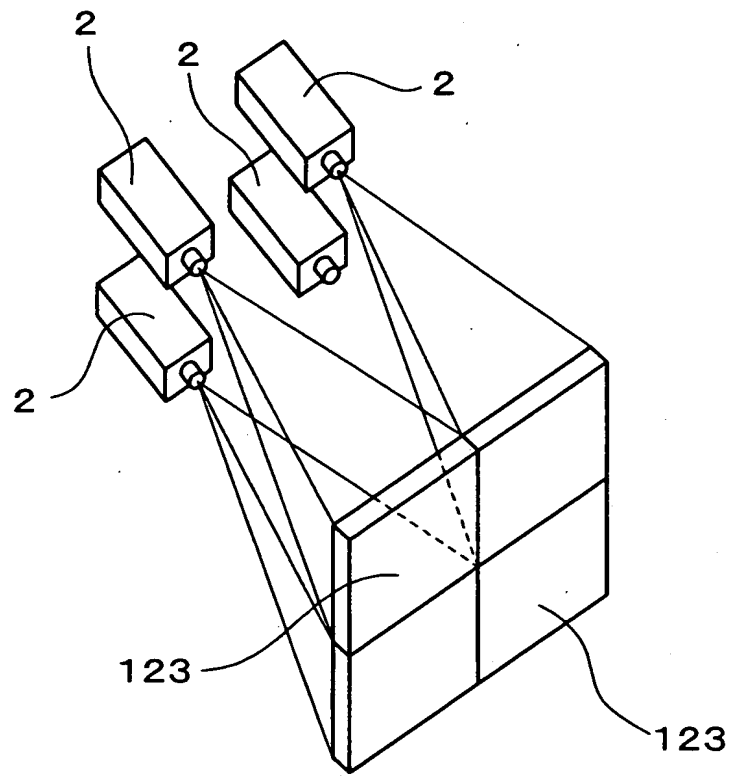
【図 2 1】

(図 2 1)



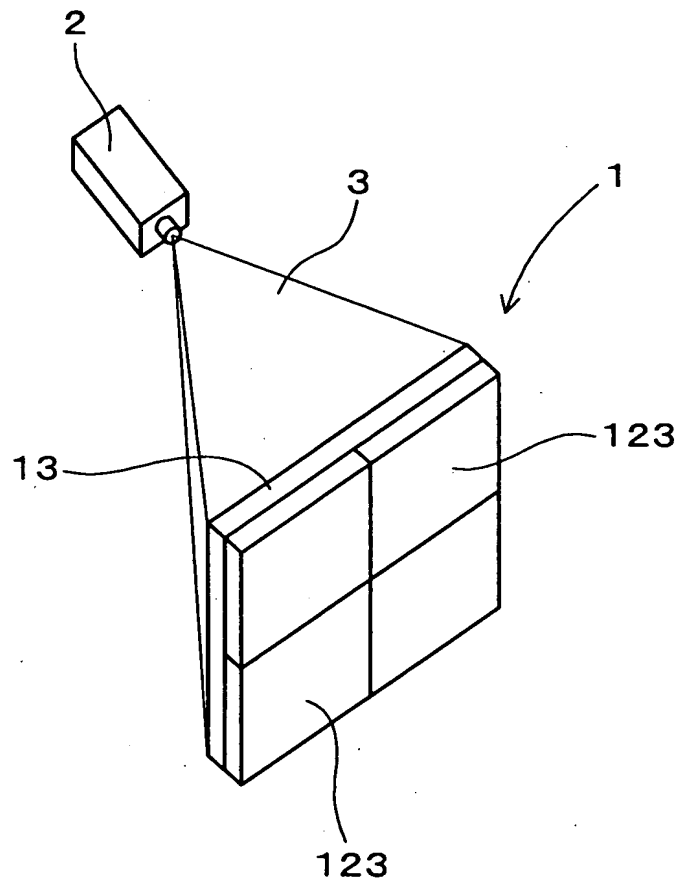
【図 2 2】

(図 2 2)



【図 2 3】

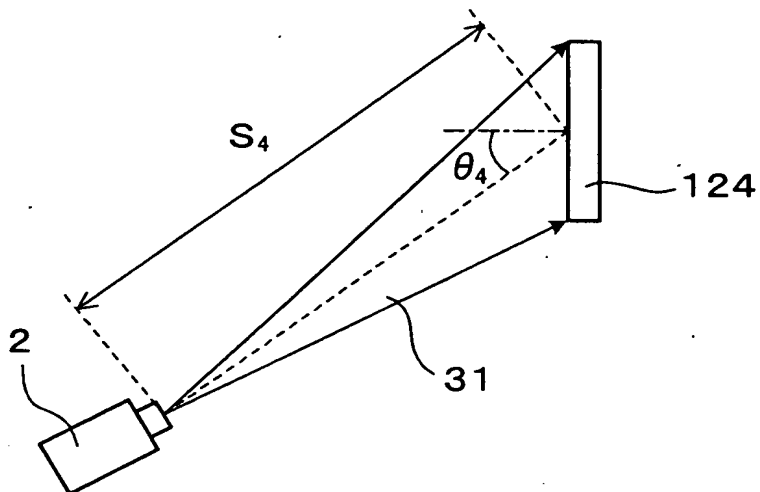
(図 2 3)



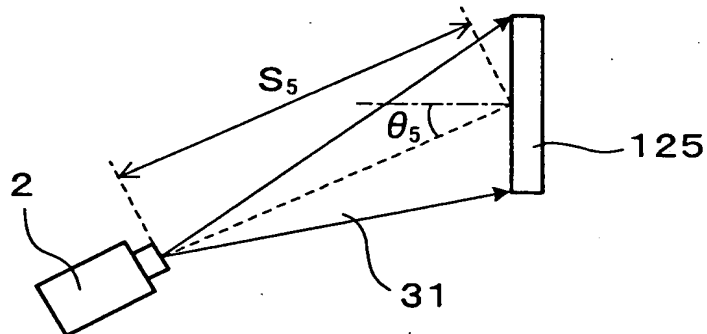
【図 2 4】

(図 2 4)

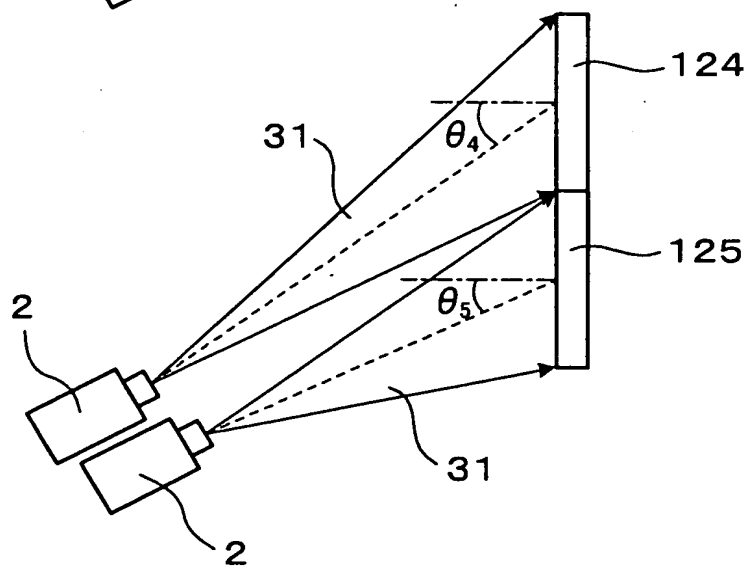
(A)



(B)

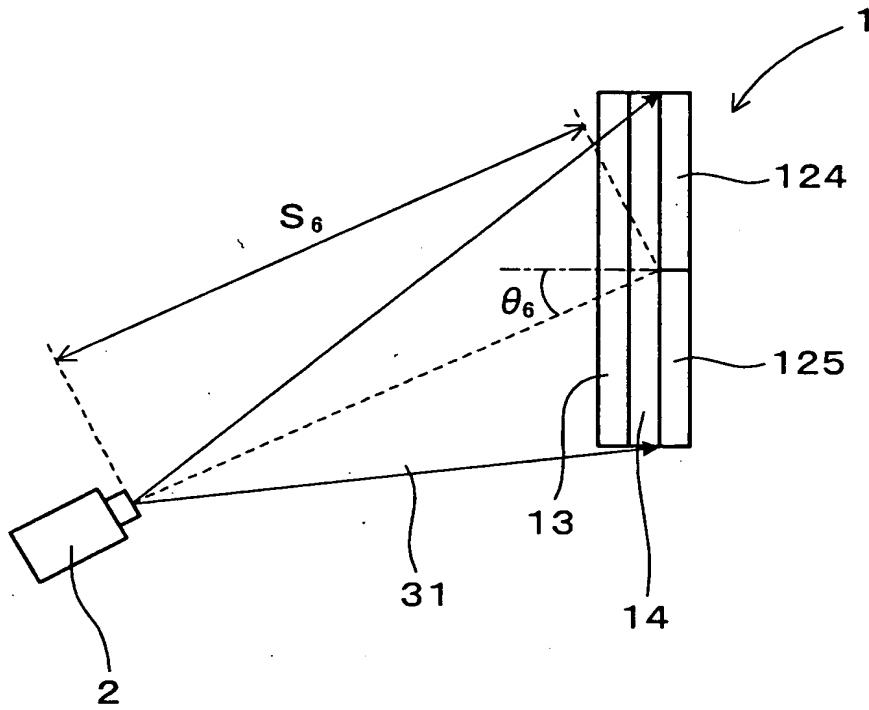


(C)



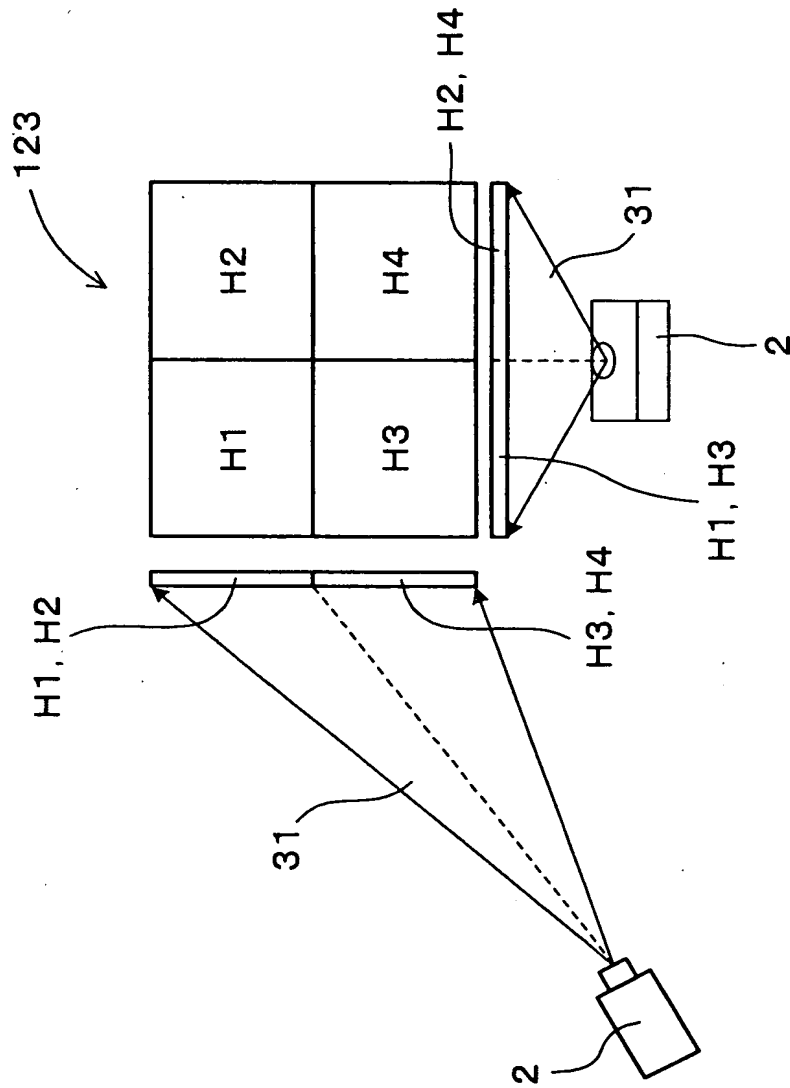
【図 2 5】

(図 2 5)



【図 2 6】

(図 2 6)



【図 2 7】

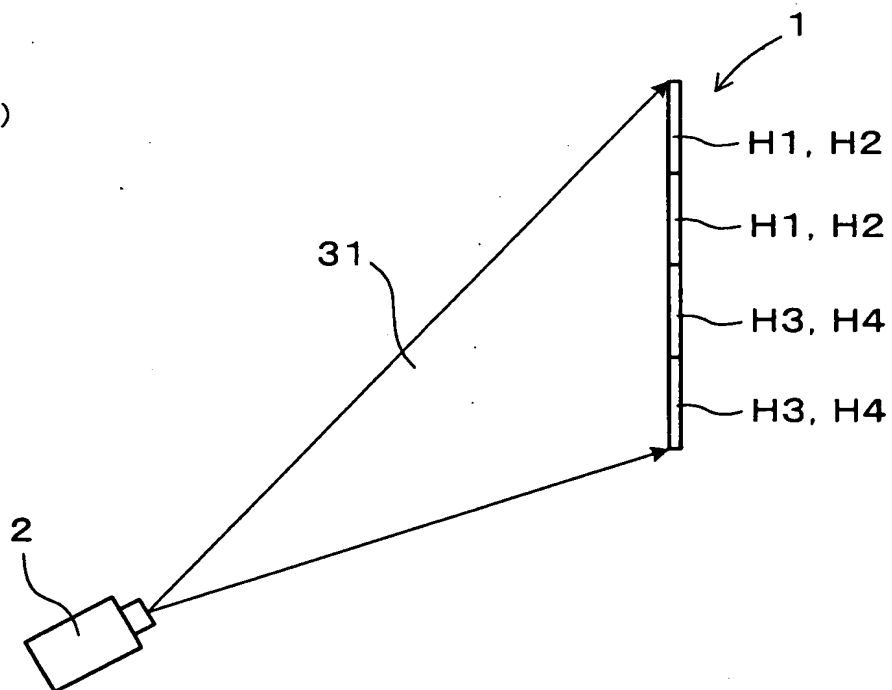
(図 2 7)

(A)

H1	H1	H2	H2
H1	H1	H2	H2
H3	H3	H4	H4
H3	H3	H4	H4

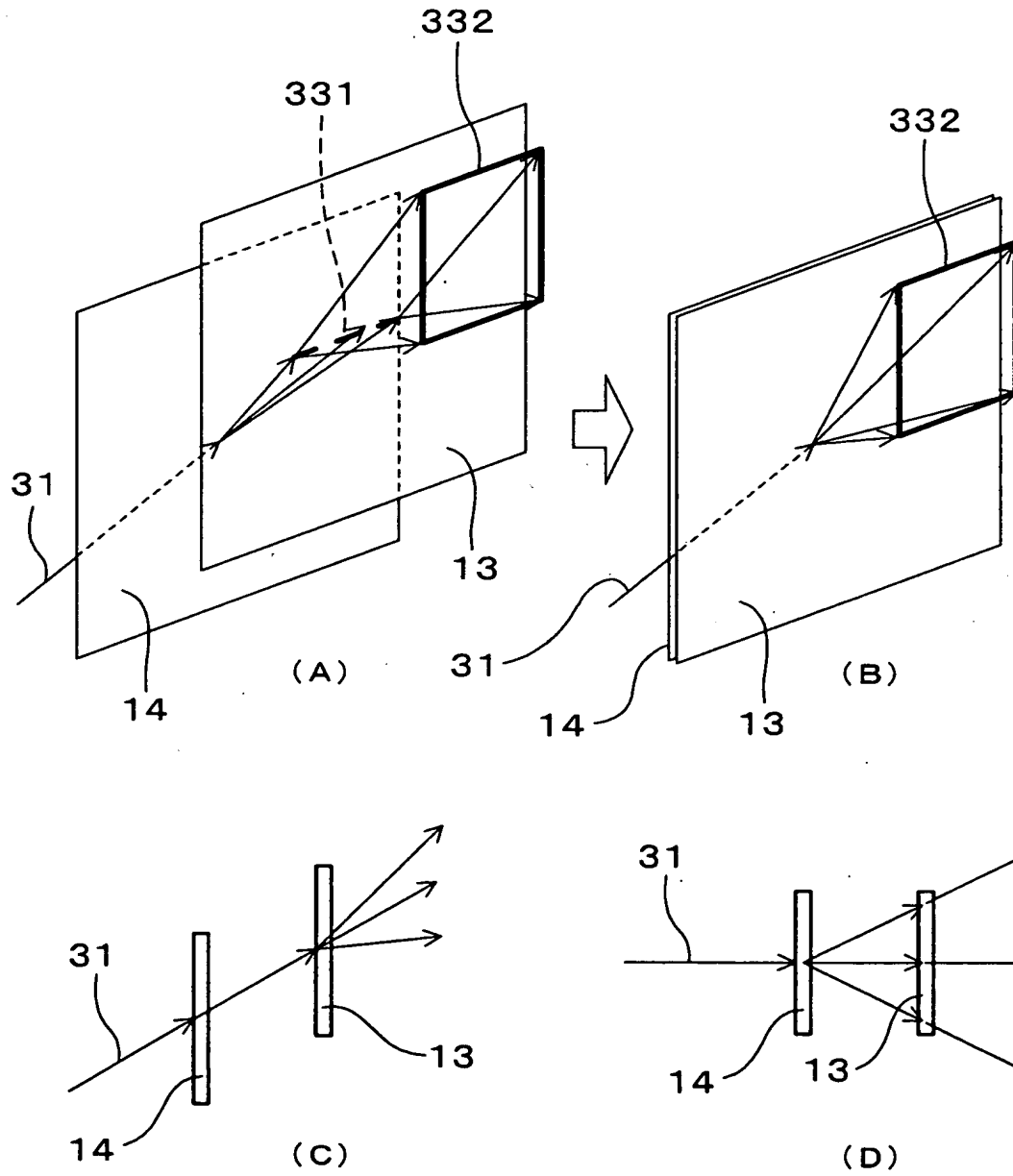
1

(B)



【図 2 8】

(図 2 8)



【図 2 9】

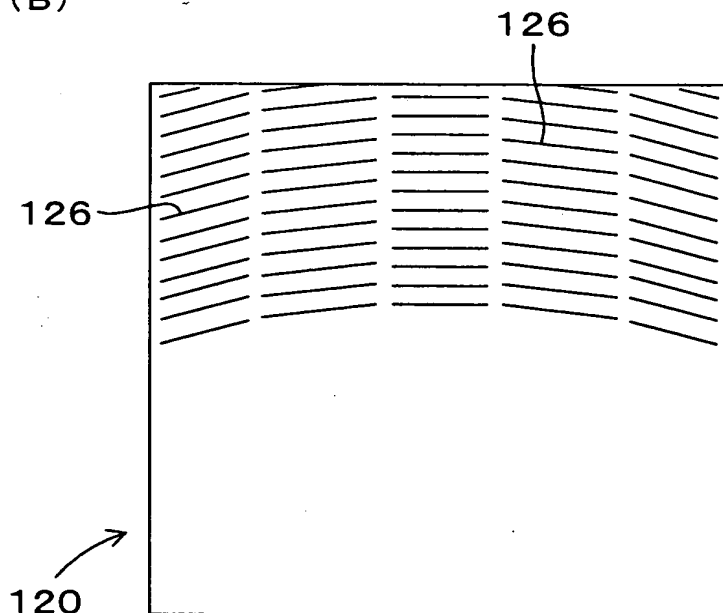
(図 2 9)

(A)

a	b	c	d	e
f	g	h	i	j
k
.
.

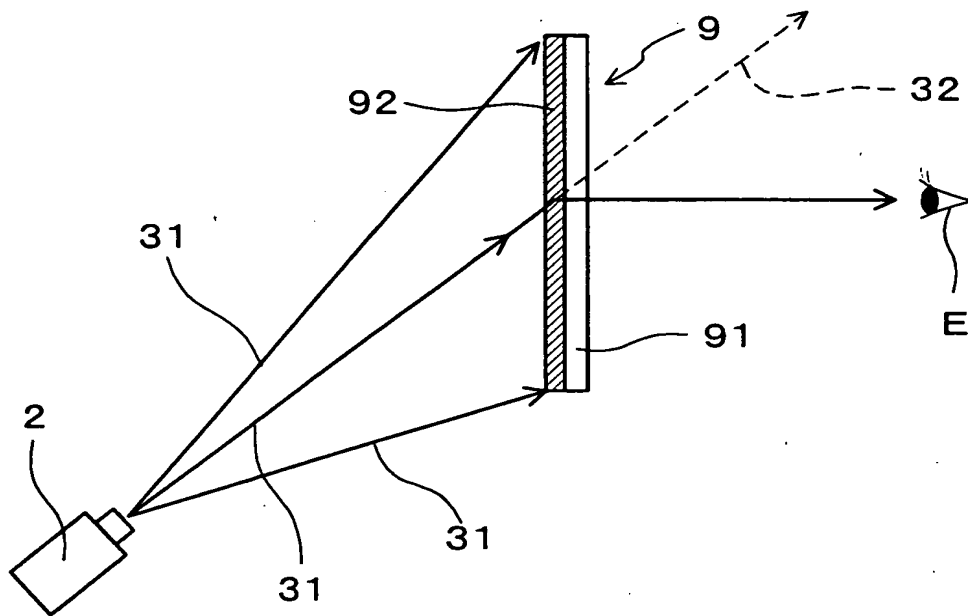
120

(B)



【図 3 0】

(図 3 0)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 色再現性に優れ、かつ背景を視認することが可能なホログラムスクリーン及びホログラムディスプレイを提供すること。

【解決手段】 映像投射装置 2 によって投射された映像光 3 1 を回折・散乱することにより映像を表示するホログラムスクリーン 1。ホログラムスクリーン 1 におけるホログラム素子 1 2 の映像投射装置側に、斜め上方、又は斜め下方の少なくとも一方の上下特定角度範囲からの入射光を散乱させる上下光散乱素子 1 3 を、また、ホログラム素子 1 2 と上下光散乱素子 1 3 の間、又は上下光散乱素子 1 3 の映像投射装置側に、斜め左方および斜め右方の左右特定角度範囲からの入射光を散乱させる左右光散乱素子 1 4 を配設する。上下特定角度範囲がホログラムスクリーン 1 への映像光 3 1 の入射角度を含むように構成されている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日	1996年10月 8日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名	株式会社デンソー